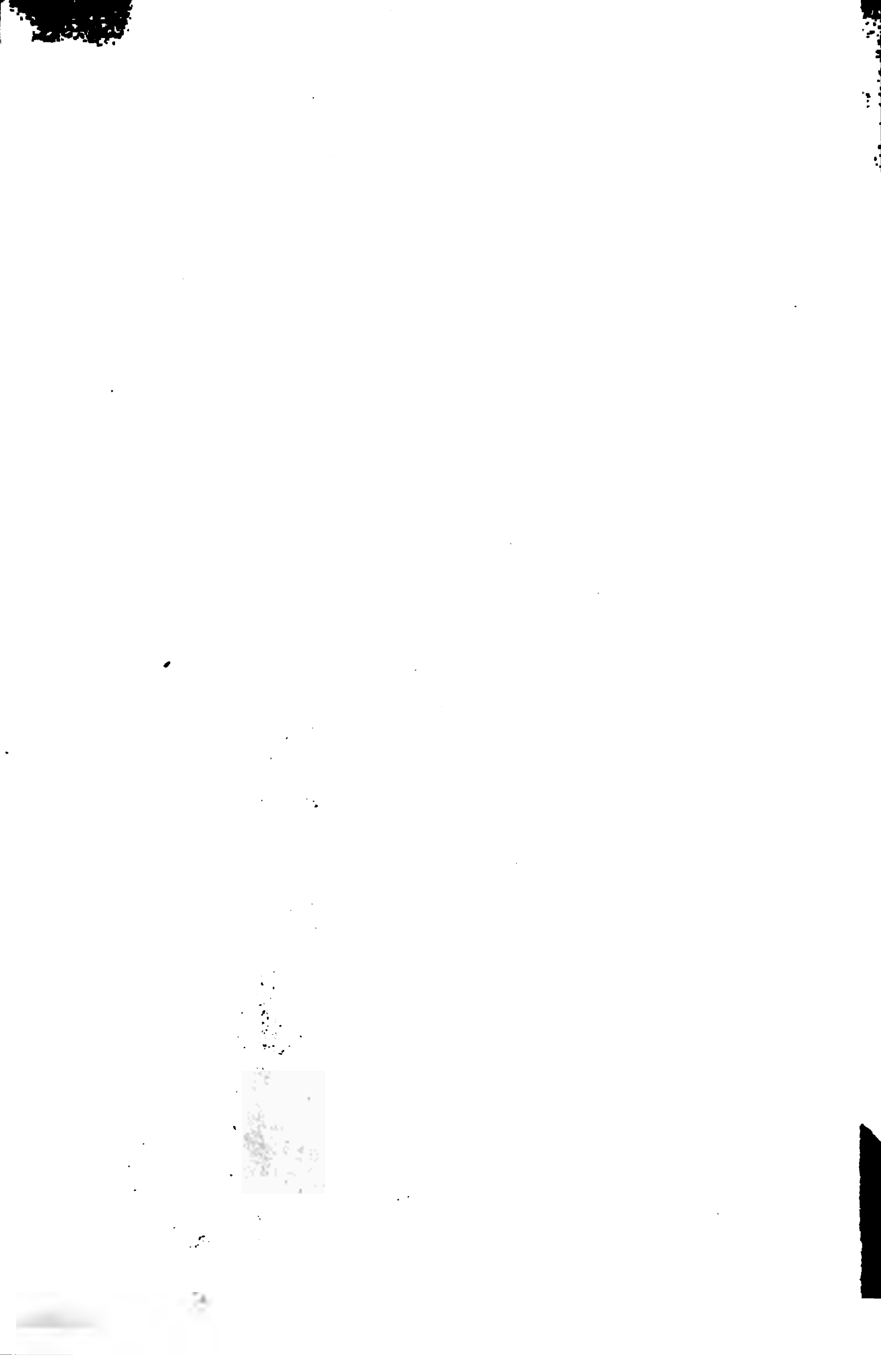
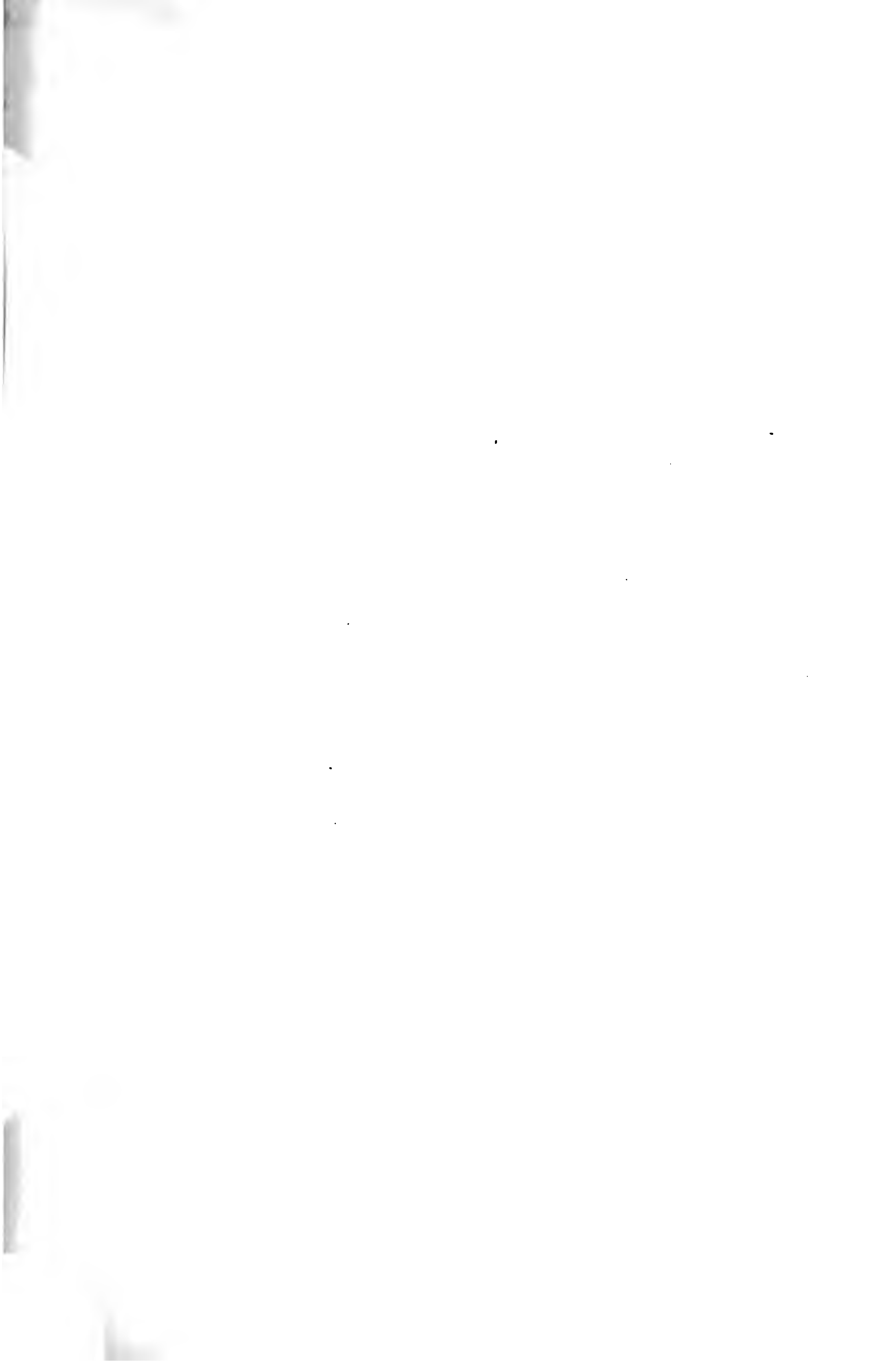
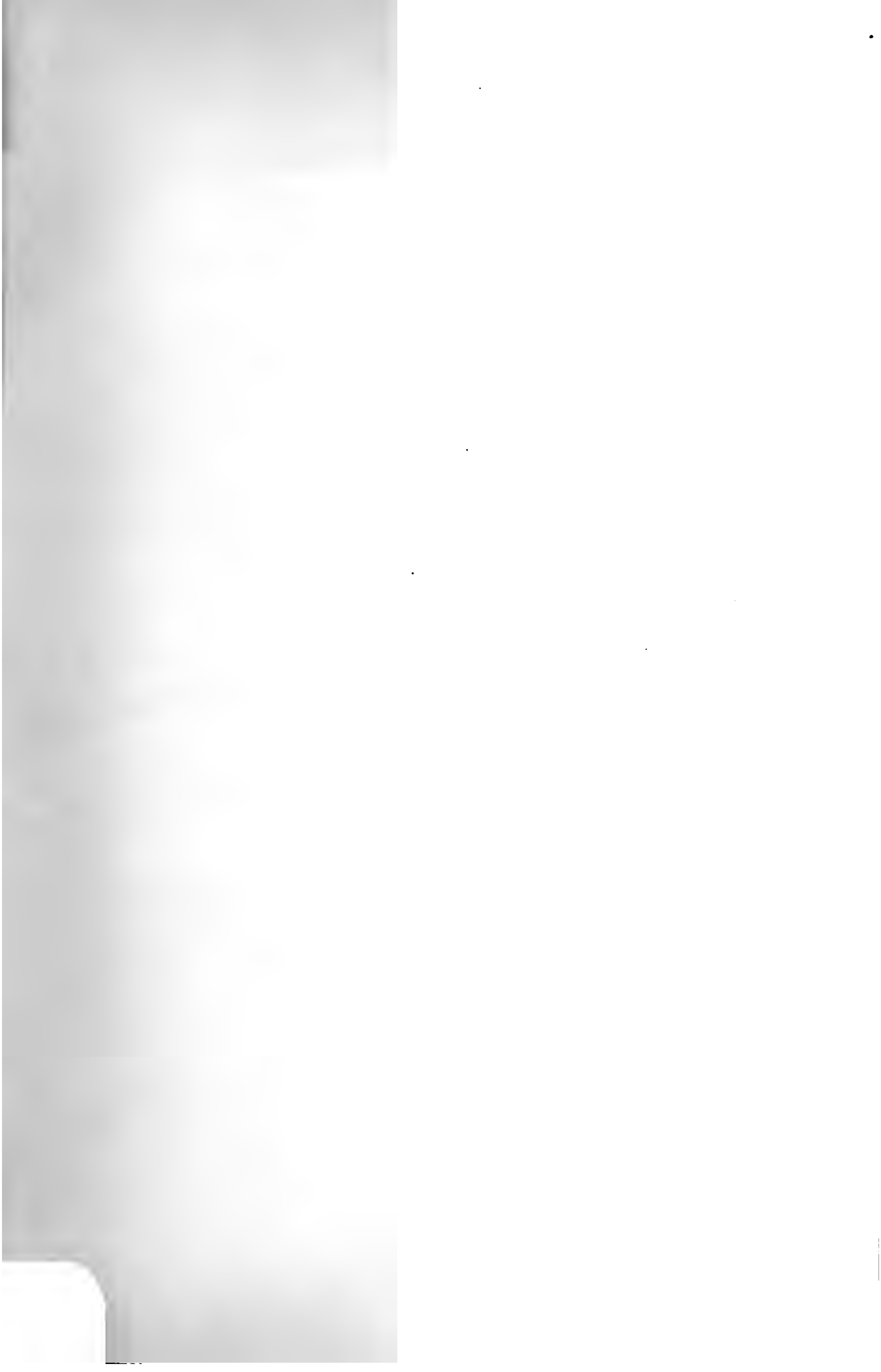
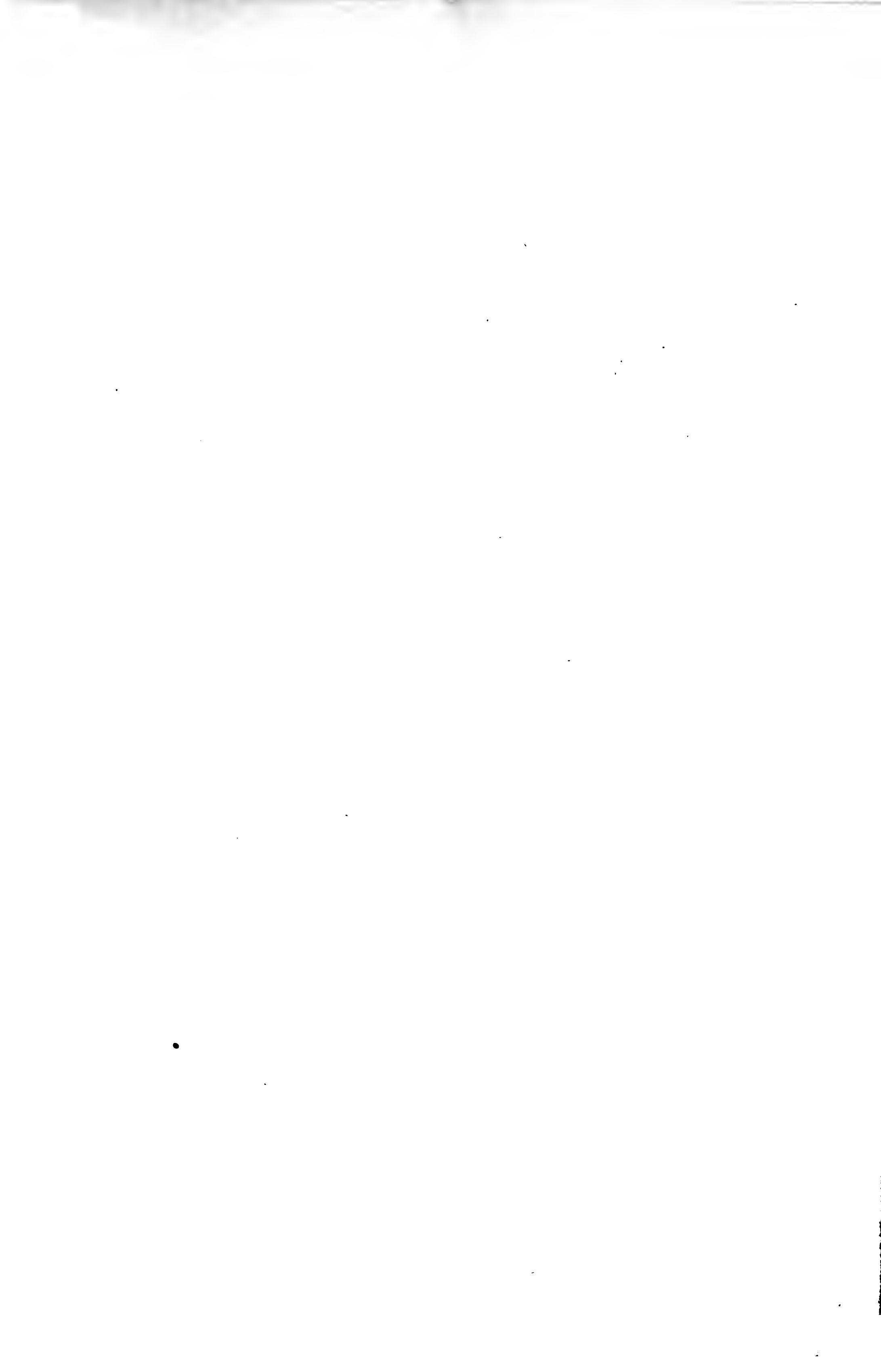

WIDENER LIBRARY
HX HEEA J


SIGILL: COLL: HARVARD: CANTAB: NOV: ANGL: 1650.
CHRISTO ET ECCLESIAE
BUSSEY INSTITUTION
OF
HARVARD UNIVERSITY.









# Jahresbericht

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete

der

# Agricultur-Chemie.

Begründet von Dr. R. Hoffmann.

Fortgesetzt von Dr. Eduard Peters.

Weitergeführt

von

**Dr. Th. Dietrich**, Altmorschen, **Dr. J. König**, Münster, **Dr. W. Wolf**, Döbeln, **Professor Dr. R. Heinrich**, Rostock, **Dr. E. v. Gerichten**, Erlangen, **Professor Dr. M. Reess**, Erlangen, **Dr. Chr. Kellermann**, Augsburg, **Dr. C. Weigelt**, Rufach, **Professor Dr. Lintner**, Weihenstephan, **Dr. M. Delbrück**, Berlin, **W. Kirchner**, Kiel, **Professor Dr. A. Hilger**, Erlangen.

---

## Achtzehnter und neunzehnter Jahrgang: Die Jahre 1875 und 1876.

---

Erster Band:

**Boden, Wasser, Atmosphäre,**

(Meteorologie,)

bearbeitet von **Dr. Th. Dietrich** und Professor **Dr. A. Hilger.**

**Die Pflanze,**

(Pflanzenchemie, Vegetation etc.,)

bearbeitet von **Dr. E. v. Gerichten**, Professor **Dr. R. Heinrich** und **Dr. Chr. Kellermann.**

---

BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1878.

# Boden, Wasser, Athmosphäre

(Meteorologie).


Bearbeitet

von

**Dr. Th. Dietrich,**
Dirigent der agricultur-chemischen Versuchsstation Altmorschen.

**Dr. A. Hilger,**
Professor der Universität Erlangen.


# Die Pflanze

(Pflanzenchemie, Vegetation, Pflanzenkrankheiten).


Bearbeitet

von

**Dr. E. v. Gerichten,**
Docent der Universität Erlangen.

**Dr. R. Heinrich,**
Professor der Universität und Dirigent der Versuchsstation Rostock.

**Dr. Chr. Kellermann,**
Assistent der Kgl. Industrieschule zu Augsburg.


**Achtzehnter und neunzehnter Jahrgang:**

**Die Jahre 1875 und 1876.**

---


BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1878.

Der I. Band des 18. und 19. Jahrganges des Jahresberichtes über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Agriculturchemie enthält die Abschnitte „**Boden, Wasser, Athmosphäre**“, sowie „die **Pflanze**“, welch' letzterer Abschnitt das Gebiet der Pflanzenchemie, die für den Agriculturchemiker und Landwirth wichtigsten Forschungen der Pflanzenphysiologie, die Samenprüfung, Culturversuche und Pflanzenkrankheiten einschliesst.

Bei dem Abschnitte „chemische Zusammensetzung der Pflanze“ war man bestrebt, mit Zugrundelegung eines streng wissenschaftlichen Systemes dem Agriculturchemiker eine vollständige Uebersicht über die Forschungen auf dem Gebiete der Pflanzenchemie zu geben, wesshalb auch eingehender der synthetischen Forschung gedacht wurde. Die noch fehlenden Abschnitte des Berichtes „Dünger“, „Thierchemie“, „Landwirthschaftliche Nebengewerbe“, werden in 2 Bänden rasch folgen und jedenfalls bis zum Schlusse des Jahres fertig vorliegen. —

Die erweiterte Zahl der Mitarbeiter sichert für die Folge das rechtzeitige Erscheinen des Jahresberichtes. —

Fachgenossen und Freunde des Unternehmens werden gebeten, dem Unterzeichneten Separatabzüge, sowie literarische Erscheinungen auf dem Gesammtgebiete gefälligst einzusenden.

**Dr. A. Hilger.**

z. Z. mit der Oberleitung der Redaction beauftragt.

# Inhaltsverzeichniss.

## Der Boden.

(Referent: A. Hilger.)

## Wasser.

(Referent: A. Hilger.)

## Atmosphäre.

### (Meteorologie.)

(Referent: Th. Dietrich.)

## Chemische Zusammensetzung der Pflanze.

(Referent: E. v. Gerichten.)

## Vegetation.

Referent: R. Heinrich.

### A. Die Zelle und deren Inhalt.



### B. Samen, Keimung, Samenprüfung.

## C. Ernährung.

*

**D. Assimilation, Stoffmetamorphose, Stoffwanderung, Wachsthum.**

Seite

**E. Einfluss von Licht, Wärme, Electricität, Schwere auf die Vegetation.**

## F. Wasseraufnahme, Wasserbewegung, Transspiration.

## G. Athmung der Pflanze.



## H. Bau der Pflanzen.

Seite

### III. Die übrigen Schmarotzerthiere.



## B. Krankheiten durch pflanzliche Parasiten.

### I. Kryptogame Parasiten.

# Boden, Wasser, Atmosphäre.

(Meteorologie.)

Referenten: **A. Hilger. Th. Dietrich.**



# Boden.

Referent: A. Hilger.

Analysen von Gesteinen und Mineralien, welche für d. Bodenbildung werthvoll sind.

A. Petermann[1]) hat verschiedene Kalkphosphate, dem belgischen Boden entstammend, untersucht, unter denen hervorzuheben sind:

Knotige Ausscheidungen des Puddingsteines von Malogne mit 15,1 bis 22,48 % Phosphor-Säure und jene in der Kreide mit 11,25 % Phosphorsäure als Mittel.

Baranowsky[2]) beschäftigte sich mit der Untersuchung von Granitporphyren Sachsens, dem Erzgebirge bei Altenberg, Beucha, vom Tummelberge und fand als Grundmasse: Quarz, Hornblende, Feldspath, Chlorit, zu denen sich noch Magnetkies und Apatit gesellen.

Die chemischen Analysen zweier Repräsentanten ergaben:

| | Beucha | Altenberg |
|---|---|---|
| Kieselsäure | 66,3 | 67,1 |
| Thonerde | 15,4 | 12,1 |
| Eisenoxyd | 7 | 8,7 |
| Kalkerde | 2,3 | 2,5 |
| Magnesia | 1,5 | 1,6 |
| Kali | 4,4 | 5,3 |
| Natron | 3,5 | 0,6 |
| Wasser | 0,8 | 0,6. |

Herm. Frickhinger[3]) analysirte eine vulkanische Tuffmasse, welche in und am Ries (Mittelfranken, Bayern) von solcher Bedeutung auftritt, dass der fränkische und schwäbische Jurazug durch diese Massen seiner Zeit getrennt wurden.

Dass diese sog. Wenneberg-Lava aus dem Ries auch als bodenbildendes Material gerade in den dortigen Gegenden Bedeutung besitzt, ist klar, weshalb wir auch die chemische Analyse dieses Gesteines für der Mittheilung werth halten.

---

[1]) Jahrb. f. Mineralogie. 1875.
[2]) Jahrb. f. Mineralogie. 1875.
[3]) Verhandlungen der Würzburger physikal-medic. Gesellschaft. 8 Bd.

| | |
|---|---|
| Sp. G. | 2,57 |
| Kieselsäure | 62,68 |
| Thonerde | 12,36 |
| Eisenoxyd | 0,366 |
| Eisenoxydul | 0,90 |
| Kalk | 4,82 |
| Phosphorsäure | 1,21 |
| Magnesia | 3,84 |
| Kali | 4,19 |
| Natron | 2,70 |
| Wasser | 3,92 |

Chemische Untersuchung der Contactzone der Steiger Thonschiefer am Granitstock von Barr-Andlau. Von H. Unger. (Jahrb. f. Mineralogie. 1876.)

Vulkanische Gesteine zur Bildung der Ackererde.

J. Boussignault[1]) hat nachgewiesen, dass die vulkanischen Gesteine jüngerer Bildung, wie Trachyt, Basalt, Lava und Rapilli eine Ackererde, reich an Phosphorsäure und Alkali liefern können, in dieser Richtung dem Granit, Gneiss und Syenit gleich sind, die in ihren Verwitterungsproducten sehr ähnlich sind. Besonders hält der Verfasser den Domit wegen seines Alkalireichthums in seinen Verwitterungsproducten für die Landwirthschaft werthvoll.

Essbare Erde.

J. Brix[2]) theilt eine Untersuchung von J. Molnar einer essbaren Erde mit, welche der Bevölkerung zur Zeit der Hungersnoth als Nahrung diente. Dieselbe war ein Gemenge von Kalkspath, Pflanzenüberresten, Thonmergel, eisenhaltigem Thon mit Spuren animalischer Substanz, Kochsalz und Gyps.

Die weissliche, mehlige Masse bestand aus:

| | |
|---|---|
| Kohlensäure | 40,57 |
| Kalkerde | 51,488 |
| Magnesia | 0,11 |
| Flüchtige Stoffe | 5,545 |
| Eisenoxydul | 0,154 |
| Thonerde | 2,272 |

Analyse von Mergel.

M. Märcker[3]) theilt die Analyse des Misburger Mergels mit, der durch seinen Kalkreichthum als ein sehr gutes Meliorationsmaterial betrachtet werden kann.

| | |
|---|---|
| Feuchtigkeit | 1,20 pCt. |
| Kohlensaurer Kalk | 89,16 „ |
| Sand | 7,80 „ |
| Magnesia etc. | 1,84 „ |

Analyse von Thon.

Die landwirthschaftliche Versuchsstation Hildesheim theilt Analysen[4]) verschiedener Thone mit. Ist auch über den geologischen Ursprung und sonstige Verhältnisse Nichts Näheres beigefügt, so dürften die Resultate

[1]) Archiv d. Pharmacie. 1875.
[2]) Pharmaceut. Centralblatt. Bd. 16. 20.
[3]) Zeitschrift des landwirthsch. Provincialvereins der Provinz Sachsen. 1876. 33. Jahrgang.
[4]) Hannöver'sches land- und forstwirthsch. Vereinsblatt. 1875.

dennoch als Beitrag zur chemischen Zusammensetzung von Thonmassen überhaupt hier einen Platz finden.

| Fundort | Wasser | Organische Substanzen | Unlösliches | lösliche Kieselsäure | Eisenoxyd Thonerde | Kalk | Magnesia | Schwefelsäure | Kali | Natron | Phosphorsäure | Kohlensäure |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) Landrosteibezirk Aurich. Marx . . . . | 3,44 | 3,74 | 69,62 | 0,10 | 11 | 5,13 | 1,71 | 0,23 | 0,93 | 0,32 | 0,32 | 2,75 |
| 2) Landrosteibez. Marx | 2,59 | 3,61 | 76,34 | 0,12 | 8,19 | 3,34 | 0,88 | 1,46 | 0,37 | 0,20 | 0,22 | 3,34 |
| 3) „ Etzel | 5,14 | 6,96 | 66,0 | 0,13 | 13,36 | 2,80 | 1,42 | 1,48 | 0,94 | 0,57 | 0,38 | 2,32 |
| 4) „ Etzel | 5,32 | 8,97 | 67,36 | 0,32 | 11,29 | 1,43 | 1,45 | 1,97 | 0,83 | 0,48 | 0,35 | 1,42 |
| 5) „ Etzel | 4,20 | 5,64 | 73,80 | 0,06 | 8,94 | 2,59 | 1,35 | 1,05 | 0,54 | 0,24 | 0,34 | 1,95 |
| 6) „ Etzel | 3,28 | 6,26 | 71,28 | 0,05 | 8,45 | 3,65 | 1,39 | 1,79 | 0,44 | 0,12 | 0,26 | 2.91 |
| 7) „ Gem. Horst | 1,68 | 2,74 | 83,64 | 0,05 | 4,90 | 2,28 | 0,67 | 1,10 | 0.37 | 0,36 | 0,15 | 2,36 |
| 8) „ Adolphshof | 8,65 | 1,74 | 43,65 | 0,13 | 4,04 | 20,88 | 0,30 | 0,11 | 0,32 | 0,13 | 0,24 | 18,17 |
| 9) | 2,52 | — | 90,17 | 0,11 | 0,98 | 0,40 | 0,15 | Spur | 0,15 | 0,19 | Spur | — |
| 10) | 2,51 | 6,40 | 90,89 | 0,16 | 0,97 | 0,23 | 0,08 | Spur | 0,10 | 0,06 | Spur | Spur |

Untersuchung von Mergel.

J. König[1]) untersuchte 9 Mergelproben aus dem Fürstenthum Lippe mit folgendem Resultate. — Zur Charakteristik der einzelnen Proben dienen zunächst nachstehende Bemerkungen.

Mergel No. 1. Blauer Mergel aus Evenhausen bei Oerlinghausen, mehrere Fuss mächtig über No. 2 gelagert. —

No. 2. Rother Evenhauser Mergel, zerfällt leicht und wird auf mildem Lehmboden als Meliorationsmittel sehr geschätzt.

No. 3. Grauer Mergel von dem Gute Schockenhof bei Oerlinghausen, eignet sich vorzüglich für leichten Lehmboden, besonders Neuland, wo er den Kleewuchs fördert.

No. 4. Rother Mergel aus Bechterdissen, liefert bei der Verwitterung einen ausgezeichneten Ackerboden.

No. 5. Grauer Mergel aus Brönninghausen, leicht verwitternd.

No. 6. Schwarzer Schiefermergel aus Uebbentrup bei Schötmar, hält 30 Jahre im Ackerland an und wirkt günstig auf Thon- und leichten Sandboden.

No. 7. Rother Mergel aus Salzuflen.

No. 8. Grauer Mergel aus Salzuflen.

No. 9. Mergel aus Hespen.

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 | No. 5 | No. 6 | No. 7 | No. 8 | No. 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kohlensaurer Kalk . . | 22,77 | 16,11 | 22,05 | 12,77 | 34,04 | 48.25 | 16,34 | 13,04 | 24,96 |
| Kohlensaure Magnesia | 16.04 | 8,59 | 16,13 | 12,20 | 26,69 | 0,38 | 16,78 | 10,08 | 24,27 |
| Mergelgehalt . . . . . . | 38,84 | 24,70 | 38,18 | 24,97 | 60,73 | 48,63 | 33,22 | 23,12 | 49,23 |
| Phosphorsäure . . . . . | 0,043 | 0,133 | 0,174 | 0,168 | 0,167 | 0.338 | — | — | 0,199 |
| Kali und Thon . . . . . | 2,433 | 2,389 | 2,068 | 1,878 | 0,894 | 0,985 | 1,450 | 2,010 | 2,012 |
| Thon, Sand etc. . . . . | 57,994 | 71,698 | 58,408 | 72,044 | 36,309 | 50,047 | 61,90 | 70,90 | 48,559 |
| Kohlens. Eisenoxydul . | 0,72 | 1,08 | 1,17 | 1,00 | 1,90 | 0 | 3,43 | 3,97 | — |

[1]) Landwirthsch. Zeitung für Westfalen u. Lippe. 32. Jahrg. 1875.

Die untersuchten Mergel sind demnach dolomitische Mergel, reich an kohlensaurem Eisenoxydul, welches jedenfalls das schnellere Zerfallen veranlasst, reich an Phosphorsäure und von überaus hohem Kaligehalt. —

Chemische Zusammensetzung der Lössbildungen.

A. Hilger[1]) theilt, bezugnehmend auf frühere Mittheilungen über die chemische Zusammensetzung des Löss[2]), sowie die Arbeiten von Sandberger[3]), Wicke die chemische Analyse einer Lössbildung nebst Concretionen derselben aus Geisnidda in Oberhessen mit, wobei wie bei früheren Untersuchungen der hohe Phosphorsäure und Kaligehalt auffällt und als weiterer interessanter Bestandtheil ein Gehalt an Lithium erwähnenswerth ist.

Diese Lössablagerung bildet Wände von 20—30′ Höhe am Rande des Niddathales und liegt über Feldspath-Basalt direct auf. Verfasser macht in dieser Arbeit wiederholt auf die Bedeutung der Lössbildungen als vortreffliches Bodenmaterial aufmerksam, sowohl wegen des Reichthumes an Pflanzennährstoffen, der lockeren Beschaffenheit, die die Verwitterung und die Bearbeitung mit Ackerwerkzeugen fördert, als auch wegen seiner Verwendung zur Melioration.

Die verschiedenen Analysen, die bisher von Lössbildungen gemacht wurden, werden zusammengestellt, von welchen wir aber hier nur die Resultate der Analysen des Löss von Geisnidda mittheilen, welche mit Unterstützung von L. Mutschler ausgeführt wurden.

Davon:

| | I. Löss | | II. Lössconcretionen | |
|---|---|---|---|---|
| | in Salzsäure löslich | unlöslich | löslich | unlöslich |
| Kalk . . . . . . | 6,263 | 0,875 | 39,366 | — |
| Magnesia . . . . | 1,594 | 0,112 | 0,088 | 0,320 |
| Kohlensäure . . . . | 6,020 | — | 31,026 | — |
| Kali . . . . . . | 0,441 | 1,439 | 0,085 | 0,615 |
| Natron . . . . . | — | 0,074 | — | — |
| Chlor (als Kochsalz) . | 0,032 | — | 1,494 | 3,751 |
| Eisenoxyd . . . . | 3,723 | 1,549 | 1,379 | 3,715 |
| Thonerde . . . . | 2,015 | 9,158 | 2,463 | 14,526 |
| Kieselsäure . . . . | 6,852 | 55,286 | 0,421 | — |
| Phosphorsäurehydrat . | 0,978 | — | 2,650 | — |
| Wasser . . . . . | 2,649 | — | — | — |

Zusammensetzung der natürlichen Humussäure, ihre Betheiligung bei der Pflanzenernährung u. ihre Vereinigung mit den Mineralstoffen.

M. E. Simon[4]) stellte Versuchsreihen an zur Entscheidung der Frage, ob nicht die natürlichen Humussäuren bei der Berührung mit der Luft athmosphärischen Stickstoff aufnehme und dadurch löslich würde durch Ammonbildung.

Die Resultate dieser Versuche liegen in folgenden Sätzen:

1) Die Humussäure besitzt die Fähigkeit, den athmosphärischen Stickstoff zu absorpiren und Ammoniak aus demselben zu bilden.
2) Die Absorption des athmosphärischen Stickstoffes ist begleitet von einer Kohlensäureentwicklung.

---

[1]) Landwirthsch. Versuchsstationen. 1875. 18. Bd.
[2]) Siehe diesen Jahresbericht. 1872 und 1874. 13.—15. Jahrg.
[3]) Siehe diesen Jahresbericht. 1870—72. 11.—12. Jahrg.
[4]) Agriculturchem. Centralbl. v. Biedermann. Bd. 8. 1875.

3) Die Humussäure ist unlöslich in Wasser bei Ausschluss von Luft u. namentlich von Stickstoff; sie bewahrt unter solchen Verhältnissen alle die Eigenschaften, welche sie im Augenblicke ihrer Darstellung hatte.

Bezugnehmend auf die Annahme Grandeau's, dass Verbindungen zwischen der organischen Substanz des Bodens und den Mineralstoffen existiren, die eine Hauptursache der Fruchtbarkeit seien, unternahm Verfasser Versuche, um diese organischen Metallverbindungen herzustellen u. zwar studirte er zunächst die Einwirkung der Phosphorsäure auf die Humussäure.

Durch Zusammenbringen von abgewogenen Mengen pulverisirten Kalkphosphates (Phosphorites) und gewogenen Mengen von Humussäure mit Wasser und längeres Stehenlassen (12 Stunden) oder auch Erhitzen dieser Mischungen in zugeschmolzenen Röhren (6 Stunden) wurde allgemein der Uebergang der Phosphorsäure in die Lösung constatirt. Auf 100 Th. Humussäure wurden in Lösung gebracht:

| | | | |
|---|---|---|---|
| durch Wasser | 60,82 | Th. | Phosphorsäure |
| „ Ammon | 48,97 | „ | „ |
| „ Essigsäure | 178,01 | „ | „ |

Die Darstellung von Doppeltverbindungen zwischen Phosphorsäure u. organ. Substanz gelang durch Zusammenbringen einer Lösung von humussaurem Ammon mit verdünnter Phosphorsäure. Wegen der Einzelheiten der Darstellung verweisen wir auf das Original und bemerken nur, dass 3 Körper A. B. C. dargestellt wurden, verschieden in ihrer Löslickeit, leicht löslich in Wasser, amorph., gelb bis braun gefärbt.

Die Analysen von A. und B. ergaben:

| | A. | B. |
|---|---|---|
| Kohlenstoff . . . . | 39,0 pCt. | 39,79 pCt. |
| Wasserstoff . . . . | 6,94 „ | 5,27 „ |
| Asche . . . . . . | 5,16 „ | — |
| Darin Phosphorsäure . | 4,92 „ | 2,49 „ |
| Stickstoff . . . . | — | 5,59 „ |

Endlich studirte der Verf. das Verhalten der Humuskörper gegen die Dialyse und fand, dass die Humussäure und das huminsaure Ammoniak nicht durch vegetabilische Membranen hindurch gehen, dagegen die dargestellten Körper A. u. B. diffusionsfähig sind. —

Untersuchung der Waldstreu.

L. Dulck[1]) theilt Analysen von Waldstreu mit, deren Resultate wir in Uebersicht folgen lassen:

No. I ist Buchenlaubstreu, 1jährig, mit 12,14 pCt. Feuchtigkeit;

No. II ist Buchenlaubstreu, 4jährig, mit 12,02 pCt. Feuchtigkeit;

No. III ebenfalls Buchenlaubstreu, No. IV Eichenlaubstreu, No. V Moos, von einer noch in frischer Vegetation befindlichen dichten und ungestörten Moosdecke stammend.

[1]) Forstl. chem. Untersuchungen. Landwirthschaftliche Versuchsstationen. 18. Bd. 1875.

100 Grm. Reinasche:

| | I | II | III | IV | V |
|---|---|---|---|---|---|
| Kieselsäure . . . | 36,688 | 35,710 | 41,74 | 42,0 | 44,39 |
| Schwefelsäure . . | 2,215 | 2,185 | 2,75 | 2,23 | 5,63 |
| Phosphorsäure . . | 2,456 | 2,277 | 2,75 | 3,83 | 6,11 |
| Kalk . . . . . . | 35,120 | 45,301 | 37,50 | 35,42 | 24,94 |
| Magnesia . . . | 3,813 | 3,364 | 4,87 | 4,74 | 3,31 |
| Kali . . . . . | 2,436 | 1,476 | 5,16 | 5,74 | 8,47 |
| Natron . . . . | 0,316 | 0,164 | 1,73 | 3,83 | 2,81 |
| Eisenoxyd . . . | 10,510 | 3,262 | 1,37 | 2,55 | 1,09 |
| Manganoxyduloxyd | 6,323 | 5,843 | 4,87 | 3,83 | 4,23 |

1000 Grm. Trockensubstanz ergaben:

| | I | II |
|---|---|---|
| Kieselsäure . . . . | 19,08 | 21,988 |
| Schwefelsäure . . . | 1,153 | 1,345 |
| Phosphorsäure . . . | 1,278 | 1,403 |
| Kalk . . . . . . | 18,280 | 27,900 |
| Magnesia . . . . | 1,984 | 2,072 |
| Kali . . . . . . . | 1,268 | 0,909 |
| Natron . . . . . | 0,164 | 0,101 |
| Eisenoxyd . . . . | 5,469 | 2,009 |
| Manganoxyduloxyd . | 3,290 | 3,598 |

Aus den Resultaten der Analysen geht hervor, dass die Zusammensetzung der Asche der Laubstreu im Ganzen trotz deren verschiedenen Ursprung und Alter sich ziemlich gleich bleibt. Beim Vergleiche der Analysen der Trockensubstanz von I und II mit den Analysen des Laubes in abgestorbenem Zustande am Baume scheint die Vermuthung berechtigt, dass die Auswaschung der grössten Menge Phosphorsäure und Kali bald nach dem Blattfalle während des Winters stattfindet und dass die Zusammensetzung der Blattsubstanz nach dem ersten Lagern sich nicht ändert.

Untersuchung baltischer Torfarten.

G. Thoms[1]) prüfte einen Torf aus Kurtenhof bei Riga auf seine physikalischen Eigenschaften und zeigte, dass der Torf im Stande ist, beim Liegen unter Wasser während einer ½ Stunde 32,63 pCt. Wasser aufzunehmen, dass ferner die Hauptmenge des Wassers aus dem Torfe innerhalb 48 Stunden wieder verdampft und derselbe nach 6 Tagen lufttrocken ist. Bezüglich der Wasseraufnahme bei Thauwetter und Frost von Seite des im Freien lagernden Torfes zeigten die Versuche, dass der Kurtenhof'sche Torf selbst bei feuchter Witterung in offenen Schuppen lagern kann, ohne dass er zu grosse Mengen von Wasser aufnimmt. Die Wasseraufnahmefähigkeit des Torfes deim ½stündigen Liegen unter Wasser wird nach 30 Versuchen im Mittel mit 18,23 pCt. festgestellt.

Chemische Analyse:

| | | |
|---|---|---|
| Kohlenstoff . . . . | 43,620 | pCt. |
| Wasserstoff . . . . | 6,034 | „ |
| Stickstoff . . . . . | 0,706 | „ |
| Sauerstoff . . . . | 35,477 | „ |

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. Bd. 19. 1876.

Wasser . . . . . . 13,430 pCt.
Asche . . . . . . . 0,733 „

Verfasser untersuchte noch eine grössere Anzahl baltischer Torfe, deren Resultate in den 3 folgenden Tabellen zu finden sind.

Den hohen Stickstoffgehalt der Torf betont der Verfasser besonders und spricht die Vermuthung aus, dass mit der fortschreitenden Zersetzung der Torfe der Stickstoffgehalt zunimmt.

Tabelle I.

| Bezeichnung des Brennmaterials. | 100 Theile lufttrockene Substanz (wie eingesandt) enthalten: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kohlenstoff. | Wasserstoff. | Stickstoff. | Sauerstoff. | Asche. | Wasser. | Heizeffect in Calorien. |
| 1) Torf aus Preekuln (Kurland) . . . | 37,24 | 4,13 | 1,81 | 20,33 | 13,69 | 22,80 | 3373 |
| 2) Torf aus Kurland (eingesandt von P. van Dyk) . . . . . . . . | 35,83 | 3,85 | 0,73 | 22,20 | 9,55 | 27,84 | 3055 |
| 3) Torf aus Koltzen (Livland) . . . , | 28,83 | 3,10 | 1,18 | 13,98 | 4,37 | 48,51 | 2455 |
| 4) Torf aus Kurtenhof (Livland) . . . | 43,62 | 6,03 | 0,71 | 35,48 | 0,73 | 13,43 | 3947 |
| 5) Torf aus Sesswegen (Livland) A. Schwarzes Stück . . . . . . | — | — | — | — | 6,99 | 25,39 | — |
| 6) Torf aus Sesswegen (Livland) B. Braunes Stück) . . . . . . | — | — | — | — | 9,13 | 22,45 | — |
| 7) Torf (im Durchschnitt) . . . . . | 44,50 | 4,50 | 26,50 | | 8,50 | 16,00 | 3899 |
| 8) Braunkohle aus Wolhynien . . . . | 44,84 | 4,25 | 27,99 | | 5,79 | 27,13 | 3777 |
| 9) Steinkohle (Anthracit), eingesandt von Dr. Gehewe . . . . . . . | 72,48 | 2,20 | 6,77 | | 18,65 | — | 6301 |

Tabelle II.

| Bezeichnung des Brennmaterials. | 100 Theile der bei 100° C. getrockneten Substanz enthalten: | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kohlenstoff. | Wasserstoff. | Stickstoff. | Sauerstoff. | Asche. | Wassergehalt d.lufttrockenen Substanz. | Heizeffect in Calorien. |
| 1) Torf aus Preekuln (Kurland) . . . | 48,23 | 5,34 | 2,33 | 26,34 | 17,73 | 22,80 | 4555 |
| 2) Torf aus Kurland von P. van Dyk . | 49,69 | 5,33 | 1,01 | 30,76 | 13,23 | 27,84 | 4481 |
| 3) Torf aus Koltzen (Livland) . . . | 56,00 | 6,04 | 2,30 | 27,16 | 8,50 | 48,51 | 5381 |
| 4) Torf aus Kurtenhof (Livland) . . . | 50,38 | 6,96 | 0,82 | 40,98 | 0,84 | 13,43 | 4656 |
| 5) Torf aus Sesswegen (Livland) A. Schwarzes Stück . . . . . . . | — | — | — | — | 9,44 | 25,39 | — |
| 6) Torf aus Sesswegen (Livland) B. Braunes Stück . . . . . . | — | — | — | — | 11,79 | 22,45 | — |
| 7) Torf im Durchschnitt . . . . . . | 52,94 | 5,24 | 31,55 | | 10,00 | 16,00 | 4741 |
| 8) Braunkohle aus Wolhynien . . . . | 54,09 | 5,12 | 33,82 | | 6,97 | 17,13 | 4694 |
| 9) Steinkohle (Anthracit), eingesandt von Dr. Gehewe . . . . . . . | 72,48 | 2,20 | 6,77 | | 18,65 | — | 6301 |
| 10) Wurzel eines Kirschbaumes (mittlerer Theil der Rinde) . . . . . . . | 50,38 | 6,06 | 41,92 | | 1,64 | — | 4372 |

Tabelle III.

| Bezeichnung des Brennmaterials. | 100 Theile der Substanz lufttrocken (wie eingesandt) enthalten: | | |
|---|---|---|---|
| | Brennbare Substanz. | Mineral-bestandtheile. Asche. | Wasser bei 100° C. |
| 1) Torf aus Preekuln (Kurland) | 63,51 | 13,69 | 22,80 |
| 2) „ „ Kurland, eingesandt von P. van Dyk | 62,61 | 9,55 | 27,84 |
| 3) „ „ Koltzen (Livland) | 47,12 | 4,37 | 48,51 |
| 4) „ „ Kurtenhof (Livland) | 85,84 | 0,73 | 13,43 |
| 5) „ „ Sesswegen (Livland), A. Schwarzes Stück | 67,62 | 6,99 | 25,39 |
| 6) „ „ „ „ B. Braunes Stück | 68,42 | 9,13 | 22,45 |
| 7) „ „ Layküll bei Hapsal | 83,81 | 3,35 | 12,34 |
| 8) „ im Durchschnitt | 75,50 | 8,50 | 16,00 |
| 9) Braunkohlen aus Wolhynien | 77,08 | 5,79 | 17,13 |
| 10) Steinkohlen (Anthracit), einges. von Dr. Gehewe | 81,35 | 18,65 | — |
| 11) Braunkohle aus Adiamünde (Livland), A. Schwarzes Stück | 10,08 | 89,92 | — |
| 12) Braunkohle aus Adiamünde (Livland), B. Braunes Stück | 12,57 | 87,43 | — |

Moorerde.

Die landwirthschaftliche Versuchsstation Hildesheim veröffentlicht [1]) Analysen von Moorerden aus der Gegend von Elmeloy mit nachstehendem Resultate:

| | I. pCt. | II. pCt. | III. pCt. | IV. pCt. | V. pCt. | VI. pCt. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser | 18,05 | 9,04 | 1,07 | 0,06 | 0,51 | 0,14 |
| Organische Subst. | 63,21 | 53,22 | 5,56 | 2,66 | 2,30 | 0,73 |
| darin Stickstoff | 1,89 | 1,41 | 9,24 | — | — | — |
| Thon + Sand | 7,62 | 32,20 | 96,50 | 96,50 | 95,47 | 98,59 |
| Kieselsäure lösl. | 0,09 | 0,01 | 0,03 | 0,03 | 0,06 | 0,03 |
| Eisenoxyd-Thonerde | 9,80 | 4,06 | 0,43 | 0,32 | 1,22 | 0,37 |
| Kalk | 0,90 | 0,79 | 0,14 | 0,09 | 0,12 | 0,03 |
| Magnesia | Spur | Spur | Spur | Spur | 0,05 | 0,10 |
| Phosphorsäure | 0,32 | 0,11 | 0,03 | 0,02 | 0,18 | Spur |
| Schwefelsäure | 0,84 | 0,52 | 0,07 | 0,04 | 0,07 | 0,17 |
| Kali | 0,03 | 0,02 | 0,04 | 0,04 | 0,13 | 0,08 |
| Natron | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,01 | 0,08 | 0,04 |

Untersuchung von Ackererden.

J. Hanamann [2]) und Kourimsky untersuchten den Untergrund vom Lössmergel zweier Felder, welche neben einander lagen. Nach der Knop'schen Methode erhielten dieselben nachstehende Resultate:

| | Hanamann | Kourimsky |
|---|---|---|
| Sulfate | 0,04 | 0,03 |
| Summe der Carbonate | 1,94 | 1,68 |
| Kieselsäure | 76,14 | 73,71 |
| Sesquioxyde | 17,37 | 19,76 |
| Monoxyde | 4,81 | 4,82 |

[1]) Hannover'sches land- u. forstwirthschaftl. Vereinsblatt. 1875.

[2]) Landwirthschaftl. Mittheilungen d. Landesculturrathes von Böhmen. 1875.

Versuche über den Werth der Lössboden von Lobositz für die Vegetation stellten die Verfasser ebenfalls in grösserer Anzahl an, wobei sich, wie als sicher vorauszusehen war, die besten Erfolge zeigten, besonders bei zweckmässiger Lockerung des Bodens. Bei diesen Versuchen wurden benutzt: Gerste, Weizen, Rüben, Feldbohnen. Weitere Studien der Verfasser über die Bodenverhältnisse Böhmens beziehen sich zunächst auf die Dilluvialboden der im nordwestlichen Böhmen zwischen dem Erzgebirge und Mittelgebirge gelegenen Ebene, zwischen Brüx, Postelburg, Komotau und Wilomic. Die Dilluvialbildungen dortselbst bestehen aus Lehm, Sand und Schotter der jüngeren Tertiärgebilde. Der Sand besteht aus Quarz und Gneisgeschieben, der Lehm ist selten kalkreich. Drei Dilluvialböden und zwar der Obergrund von den besten herrschaftlichen Feldern, von Postelburg, Ferbenz und Ploscha, wurden der mechanischen und chemischen Analyse unterworfen, nach Knop.

| | | Postelburg | | Ferbenz | | Ploscha | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Skelett | Steinchen | 8,25 | 17,63 | 1,12 | 6,54 | 2,43 | 11,0 |
| | Grobsand | 8,13 | | 1,85 | | 2,61 | |
| | Feiner Sand | 6,25 | | 3,57 | | 5,96 | |
| Feinerde | Kohlens. Kalk | Spur | 82,37 | 1,57 | 93,46 | 0,55 | 89,0 |
| | Feinster Sand | 63,87 | | 76,23 | | 70,35 | |
| | Thon | 18,50 | | 15,66 | | 18,10 | |
| | | 100 | | 100 | | 100 | |
| 100 Theile Feinerde: | | | | | | | |
| Hygroskop. Wasser | | 2,70 | | 2,52 | | 2,66 | |
| Humus | | 5,09 | | 1,96 | | 2,03 | |
| Chemisch gebund. Wasser | | | | 4,75 | | 6,16 | |
| Glühverlust | | 7,79 | | 9,23 | | 10,85 | |
| Feinboden | | 92,21 | | 90,77 | | 89,15 | |
| 100 Theile Feinboden: | | | | | | | |
| Sulphate | | Spur | | Spur | | Spur | |
| Carbonate v. Kalk | | Spur | | 1,86 | | 0,62 | |
| Carbonat d. Magnesia | | — | | Spur | | Spur | |
| | | Spur | | 1,86 | | 0,62 | |
| Kieselsäure und Silicatbasen | Kieselsäure | 70,86 | | 76,47 | | 73,04 | |
| | Thonerde | 14,24 | | 13,21 | | 16,26 | |
| | Eisenoxyd | 9,49 | | 6,26 | | 7,25 | |
| | Kalk | 0,62 | | 0,25 | | 1,16 | |
| | Magnesia | 2,39 | | 0,66 | | 0,91 | |
| | Alkalien | 1,85 | | 1,29 | | 2,76 | |
| Summe d. Kieselsäure + Silicatbasen | | 99,45 | | 98,14 | | 99,38 | |
| Absorption | | — | | 80 | | 87 | |
| Phosphorsäure | | Spur | | 0,078 pCt. | | 0,107 pCt. | |
| Kieselsaurer Thon | | 83,01 | | 86,98 | | 83,61 | |
| Aufgeschlossene Silicatbasen | | 16,44 | | 11,16 | | 15,77 | |

Die Verf. setzten ihre Studien fort und theilen weitere Resultate über die Beschaffenheit der Kieselsand- und Kieselthonböden, auch Moorboden

der Umgebung von Frauenburg und Wittingau, auch endlich der Gneisböden des Kreises Budweis mit.

Die Bodenarten der Umgebung von Frauenburg und Wittingau verdanken ihren Ursprung tertiären Ablagerungen der Alluvionen. Sandboden, Thonboden, thoniger Sandboden bilden abwechselnd die Unterlage von Moorboden, der dort häufig auftritt. Die Verschiedenheit dieser Bodenarten geht hervor aus nachstehenden Resultaten. Sandboden von Wittingau ist tertiäre Ablagerung, Moorboden von Wittingau ist Thonmoorboden, Boden von Wondrog ist ein sehr strenger Boden. Die lockeren gelben Lehmböden, Verwitterungsproducte von Gneis, stammen aus dem südlichen Böhmen, der Gegend von Nettolitz, Liebejic, Zirnau. Dort besteht die Grundlage des Hochplateau's aus Gneis, von Granit durchbrochen, mit wenig Hornblendeschiefer, Glimmerschiefer und körnigem Kalk. Dieser Gneis liefert bei der allmählichen Verwitterung in dem südöstlichen Böhmen wahre Gneisböden, mit 30—50 pCt. Feinerde, von welchen die beiden analysirten von Chwalschowitz und Zirnau als charakteristische bezeichnet werden können.

Resultate:

| I. mechan. Analyse n. Schlösing: | Sandboden I von Wittingau | | Moorboden II von Wittingau | | Erde III von Wondrov | | Erde IV von Chwalschowitz | | Erde V von Zirnau | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Skelett: Steinchen | 2,19 | | 0,42 | | 4,47 | | 9,87 | | 5,54 | |
| Skelett: Grobsand | 0,88 | 56,60 | 1,41 | 17,21 | 7,50 | 44,4 | 7,81 | 53,12 | 8,33 | 55,85 |
| Skelett: Feinsand | 53,53 | | 15,38 | | 32,7 | | 35,44 | | 41,98 | |
| Feinerde: Feinster Sand | 38,92 | | 58,65 | | 53,21 | | 32,20 | | 34,61 | |
| Feinerde: Thon | 4,42 | 23,40 | 23,75 | 82,79 | 20,75 | 55,96 | 14,08 | 46,88 | 9,49 | 44,15 |
| Feinerde: Kalk | 0,06 | | 0,39 | | — | | 0,60 | | 0,05 | |
| II. chem. Analyse 100 Feinerde: | | | | | | | | | | |
| Hycroscop. Wasser | 0,42 | | 2,11 | | 2,20 | | 0,26 | | 1,33 | |
| Chem. gebund. | 1,57 | | 7,16 | | 5,89 | | 4,08 | | 3,84 | |
| Humus | 1,01 | | 1,94 | | 1,51 | | 1,06 | | 1,23 | |
| Glühverlust | 3,71 | | 11,21 | | 9,60 | | 5,40 | | 6,40 | |
| Feinboden | 96,29 | | 88,79 | | 90,40 | | 94,60 | | 93,60 | |
| 100 Feinboden: | | | | | | | | | | |
| Sulfate | Spur | | — | | — | | Spur | | Spur | |
| Carbonat: Kalk | 0,15 | | 0,47 | | Spur | | 0,69 | | 0,11 | |
| Carbonat: Magnesia | Spur | | Spur | | — | | 0,43 | | — | |
| Kieselsäure u. Silicatbasen: Kieselsäure | 87,64 | | 76,81 | | 75,44 | | 80,63 | | 71,10 | |
| Aluminiumoxyd | 9,91 | | 15,61 | | 16,76 | | 11 70 | | 17,51 | |
| Eisenoxyd | 1,48 | | 3,42 | | 4,74 | | 3,72 | | 5,33 | |
| Kalk | 0,11 | | 0,08 | | 0,44 | | 0,14 | | 1,11 | |
| Magnesia | 0,22 | | 0,41 | | 0,37 | | 0,23 | | 1,18 | |
| Kali u. Natron | 0,49 | | 3,20 | | 2,25 | | 2,46 | | 3,65 | |
| | 99,85 | | 99,53 | | 100,00 | | 98,88 | | 99,88 | |
| Absorption | 22 | | 66 | | 78 | | 46 | | 42 | |
| Kieselsaurer Thon | 97,12 | | 89,66 | | 92,88 | | 93,53 | | 93,42 | |
| Aufgeschloss. Basen | 2,78 | | 9,87 | | 7,12 | | 5,35 | | 6,46 | |

Die Bodenarten Südböhmens zeichnen sich, wie ersichtlich, durch Kalkarmuth aus, die aber leicht durch die körnigen Kalke der dortigen Gegend und andere reichlich zu Gebot stehende Kalkmaterialien beseitigt

werden können, wodurch diese Bodenarten in jeder Beziehung für die Vegetation sich günstig gestalten.

Der Lenneschiefer Westfalens u. der daraus entstandene Boden.

J. König [1]) untersuchte Lenneschiefer und eine grosse Zahl der daraus durch Verwitterung hervorgegangenen Bodenarten, welche in Westphalen häufig auftreten in den Kreisen Altena, Olpen, Siegen, Wittgenstein, Meschede. Lenneschiefer ist Thon und Grauwackeschiefer der devonischen Formation. Die Mittheilung der Resultate der Analyse folgt nachstehend mit dem Bemerken, dass die Zahlen sich in Procenten auf die geglühte Masse beziehen.

| | 1. Berleburg | | 2. Bromskirchen | | 3. Ostheldern (Wiese) | | 4. Ostheldern (Feldboden) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kulturboden | Gestein | Kulturboden | Gestein | Obergrund | Untergrund | Obergrund | Untergrund |
| **a. Durch concentrirte Salzsäure gelöst.** | | | | | | | | |
| Eisenoxyd + Thonerde | 8,474 | 7,548 | 7,735 | 3,655 | 7,135 | 5,613 | 5,783 | 6,336 |
| Eisenoxydul | 2,997 | 4,855 | 0,840 | 1,960 | 3,120 | 2,520 | 1,344 | 0,532 |
| Phosphorsäure | 0,147 | 0,181 | 0,177 | 0,151 | 0,157 | 0,114 | 0,164 | 0,110 |
| Kalk | 0,076 | Spur | 0,500 | 0,299 | 0,425 | 0,202 | 0,186 | 0,159 |
| Magnesia | 1,931 | 1,942 | 2,016 | 1,780 | 0,076 | 0,066 | 0,356 | 0,325 |
| Natron | — | 0,323 | — | — | — | — | — | — |
| Kali | 0,276 | 0,219 | 0,549 | 0,366 | 0,636 | 0,375 | 0,318 | 0,283 |
| Kieselerde | — | — | 1,590 | 1,011 | 0,109 | 0,082 | 0,654 | 0,114 |
| Summe der in Salzsäure löslichen Bestandtheile | 13,201 | 15,268 | 13,670 | 9,66 | 12,09 | 9,45 | 8,54 | 8,18 |
| **b. Durch Schwefelsäure aufgeschlossen.** | | | | | | | | |
| Kieselerde als Thon | 17,243 | 21,339 | 14,423 | 10,549 | 28,577 | 16,497 | 14,467 | 12,830 |
| Thonerde als Thon | 8,231 | 13,812 | 6,632 | 4,831 | 12,197 | 6,779 | 5,591 | 6,368 |
| Kalk | 0,221 | 0,448 | 0,293 | 0,659 | 0,203 | 0,149 | Spur | Spur |
| Magnesia | 0,221 | 0,647 | 0,437 | 0,382 | 0,263 | 0,266 | 0,308 | 0,101 |
| Kali | — | 0,397 | — | — | — | — | — | — |
| Kieselsäure und Sand | 1,475 | 2,171 | 1,284 | 1,436 | 0,897 | 0,838 | 0,915 | 1,129 |
| Summe | 27,391 | 38,814 | 23,069 | 17,857 | 42,137 | 24,529 | 21,281 | 20,428 |
| **c. Durch Flusssäure aufgeschlossen.** | | | | | | | | |
| Thonerde | 1,824 | 1,399 | — | — | 1,202 | 1,747 | 3,315 | 2,397 |
| Kalk | Spur | Spur | — | — | 0,246 | 0,290 | 0,193 | 0,199 |
| Magnesia | 0,263 | 0,553 | — | — | 0,123 | 0,164 | Spur | Spur |
| Kali | 0,803 | 0,261 | — | — | 0,786 | 1,152 | 1,173 | 0,996 |
| Kieselerde + Sand | | | | | | | | |
| **Summa der einzelnen Bestandtheile.** | | | | | | | | |
| Eisenoxyd + Thonerde | 18,529 | 22,759 | 20,534 | 14,139 | 14,689 | 15,101 | | |
| Eisenoxydul | 2,097 | 4,855 | 3,120 | 2,520 | 1,344 | 0,532 | | |
| Phosphorsäure | 0,147 | 0,181 | 0,157 | 0,114 | 0,164 | 0,110 | | |
| Kalk | 0,297 | 0,448 | 0,874 | 0,641 | 0,379 | 0,358 | | |
| Magnesia | 2,415 | 3,142 | 0,462 | 0,496 | 0,664 | 0,426 | | |
| Kali | 2,554 | 2,651 | 2,319 | 2,365 | 2,406 | 2,408 | | |

[1]) Landwirthschaftl. Zeitung f. Westfalen und Lippe. 32. Jahrg. 1875.

Ausserdem kam noch Wiesenboden der Gemeinden Stendenbach und Ernstdorf auf in Salzsäure lösliche Bestandtheile zur Untersuchung mit nachstehendem Resultate:

| | Stendenbach | | Ernstdorf | |
|---|---|---|---|---|
| | Obergrund | Untergrund | Obergrund | Untergrund |
| Eisenoxyd + Thonerde . | 6,929 | 6,999 | 6,983 | 6,099 |
| Eisenoxydul . . . . . . | 0,784 | 1,176 | 0,840 | 0,784 |
| Phosphorsäure . . . . . | 0,121 | 0,078 | 0,125 | 0,099 |
| Schwefelsäure . . . . . | 0,087 | 0,053 | 0,076 | 0,078 |
| Kalk . . . . . . . . . | 0,276 | 0,119 | 0,157 | 0,115 |
| Magnesia . . . . . . . | 0,349 | 0,292 | 0,557 | 0,383 |
| Kali . . . . . . . . . | 0,287 | 0,208 | 0,173 | 0,183 |
| Kieselsäure . . . . . . | 0,068 | 0,082 | 0,054 | 0,041 |
| Summe der gelösten Bestandtheile . . . . . | 9,11 | 8,25 | 9,08 | 8,02 |

Zwei Proben des Grundgesteines (ebenfalls Lenneschiefer) aus dem Elspethal bei Grevenbrück ergaben 3,749 pCt. und 3,382 pCt. Eisenoxydul, ferner mit Schwefelsäure aufgeschlossen:

| | 1 | 2 |
|---|---|---|
| Kalk . . . . . | 1,15 pCt. | 0,71 pCt. |
| Magnesia . . . . | 2,63 „ | 2,64 „ |
| Kali . . . . . . | 1,86 „ | 1,54 „ |
| Phosphorsäure . . | 0,48 „ | 0,49 „ |

Die Resultate beweisen, dass der Lenneschiefer eine sehr wechselnde Zusammensetzung besitzt und wohl gebildet ist aus Magnesiaglimmer, Kalifeldspath. Der Gehalt an Pflanzennährstoffen ist im Lenneschieferboden mit Ausnahme von Kalk ein reicher. Der Obergrund ist reicher an in Salzsäure löslichen Bestandtheilen als der Untergrund.

Untersuchung von Ackererden Böhmens.

J. Hanamann[1]) und L. Kourimsky haben in einer kleinen Schrift ihre Erfahrungen und Studien über die Ackererden Böhmens niedergelegt, besprechen die geologische Grundlage der Bodenkunde sowie die mechanisch-physikalischen Methoden, sowie die chemischen der Ackererde, wobei sie zum Resultate gelangen, dass die Knop'sche Methode am zweckmässigsten erscheint. Bei den Schlämmarbeiten wurde die Schlösing'sche Methode benutzt. Abweichungen von dem Knop'schen Verfahren bestehen in der Bestimmung von Sesquioxyden und Monoxyden getrennt in der Knop'schen Gruppe Kieselsäure und Basen der Silicate. Auch wird hie und da der Absorptions-Coefficient der Silicate der Feinerde bestimmt, auch der Quarzgehalt und die in heisser Salzsäure löslichen Pflanzennährstoffe Kali, Phosphorsäure, auch Natron (?).

Ausführlich werden ferner charakterisirt:

Lage, Abstammung und landwirthschaftlicher Werth der Bodenarten.

Die Schlussbetrachtungen dieser Schrift geben wir, als für den Agricultur-Chemiker, wie für den praktischen Landwirth von hohem Werthe,

[1]) Mittheilungen der Fürst zu Schwarzenbergischen Versuchsstation zu Lobositz. Leitmeriz. 1875.

unverkürzt nach dem Referate des Agricultur-chemischen Centralblattes (1877, 6. Jahrg.).

„Aus vorliegenden Untersuchungen geht hervor, dass im Allgemeinen die Ackerböden um so fruchtbarer sind, je mehr sie bei gutem physikalischen Verhalten feinerdige Bestandtheile enthalten, je mehr verwittertes oder leicht verwitterndes pflanzennährendes Material sie besitzen, je grössere Absorptionen sie bei gleichzeitiger Gegenwart grösserer Mengen von Sesquioxyden zeigen, je mehr aufgeschlossene Silicatbasen sie enthalten, je weniger leicht lösliche Magnesiasalze in ihnen vorherrschen, je grösser ihre Glühverluste sind. Solche Erden sind nicht nur vorübergehend, sondern nachhaltig fruchtbar, sie bringen ungedüngt sehr hohe Erträge hervor und bedürfen nur eines ihrer Mischung zusagenden Klima's und einer nach diesem sich richtenden entsprechenden Unterlage, um die denkbar höchsten Erträge zu Tage zu fördern. Vorliegende Definition eines fruchtbaren Bodens darf nicht missverstanden werden. Es giebt Bodenarten, welche grosse Menge Feinerde enthalten, oder beinahe ganz aus ihr bestehen und doch nicht fruchtbar sind, ja unter den untersuchten Böden ist ein solcher Boden ebenfalls vorhanden. Nichts fehlt ihm, um fruchtbar zu sein, als eine Verminderung seines Bittersalzgehaltes. Würde die Hauptmasse einer Feinerde aus Talkerde bestehen, so ist dem Landwirthe mit der vielen Feinerde wenig geholfen. Nur von einem richtigen gegenseitigen Verhältniss zwischen Sand oder Gesteinskörnchen und Thon, Kalk, Talk, Humus, von einem gewissen Grade der Verwitterung der feinerdigen Masse hängt die Fruchtbarkeit des Bodens ab.

Aus völlig verwitterten Gesteinen bestehende Böden sind arm und unfruchtbar. Sie haben die wesentlichsten Pflanzennährstoffe verloren.

Ebenso existiren Böden, welche grössere Mengen aufgeschlossener Basen und doch kleine Absorptionen, und umgekehrt, kleine Mengen auflöslicher Basen und sehr hohe Absorptionen zeigen, woraus wir deutlich sehen, dass diese wichtige Eigenschaft der Erden nicht allein von der Menge der aufgeschlossenen Basen, sondern auch von der Feinheit und der Menge der Thontheilchen und dem Verwitterungsgrade einer Erde abhängt. Die Silicate bilden den Hauptbestandtheil der meisten Bodenarten, doch giebt es auch unter den analysirten Erden einige, die 20 bis 30 pCt. kohlensauren Kalk in ihrer Feinerde enthalten.

Der nach der Schlössing'schen Methode ermittelte Thongehalt der Ackerböden wechselt in den verschiedenen Bodenarten von 3—35 pCt. des natürlichen Bodens. Sandböden werden solche sein, die 3—10 pCt., sandige Lehmböden, die 10—15 pCt., Lehmböden, die 15—20 pCt., Thonböden, die bis 28 pCt. und strenge Thonböden, die bis 35 pCt. Thon enthalten. Doch kommt es sehr auf die Menge des gleichzeitig vorhandenen kohlensauren Kalkes an, welchen Grad der Plasticität ein Boden zeigt, denn seine Bündigkeit kann schon bei kleineren Thonmengen weit grösser sein, als sie in der innigen Kalkthonmischung bei weit grösseren Mengen des letzteren zu sein pflegt. Sandböden mit 2—3 pCt. kohlensaurem Kalk können schon als kalkreich gelten, während ein Thonboden erst bei einem doppelt so hohen Kalkgehalt diese Bezeichnung verdienen wird.

Die Menge des an Kieselsäure gebundenen Thonerde-Eisenoxydes be-

trägt in leichten Erden 8—10 pCt., in mittleren 12—16 pCt., in reichen 16—20 pCt., in sehr reichen Erden 20—30 pCt. der Feinerde. Die Menge der Monoxyde bewegt sich in leichteren Erden zwischen 1—3 pCt., in mittleren zwischen 3—5 pCt., in reichen und sehr reichen Böden zwischen 5—8 pCt. des Feinbodens.

Unter den untersuchten Böden sind ferner solche, die zum grössten Theile aus Quarz, dann aber auch solche, welche aus Feldspath, Glimmer, überhaupt aus kalireichen Substanzen, bestehen.

Die Tertiärböden unterscheiden sich von den übrigen Böden durch einen hohen Quarzgehalt, der durchschnittlich bis gegen 70 pCt. beträgt. Viel Feldspath und Glimmer enthalten die Gneisböden und der Boden des Rothliegenden; kalireich ist auch der untersuchte Basaltboden.

Eine hohe hygroskopische Feuchtigkeit deutet gewöhnlich auf einen grösseren Humusgehalt des Bodens. Der Humus macht den Thonboden lockerer, den Sandboden bündiger, beeinflusst günstig die wärmehaltende Fähigkeit eines Bodens.

Obwohl manche recht fruchtbare Böden ausserordentlich geringe Kalkmengen besitzen, so ist doch in landwirthschaftlicher Beziehung der vortheilhafte Einfluss des kohlensauren Kalkes, vorzüglich in seiner Wirkung auf den Humus, den Thon und die Silicate zu suchen. Die südböhmischen Böden des hochfürstlichen Besitzes unterscheiden sich durch grosse Kalkarmuth, ja selbst durch stellenweisen Kalkmangel unvortheilhaft von den Böden der nördlichen Hälfte Böhmens, und in weisser Fürsorge hat die Natur im Urgebirge, im Schoosse der Tertiärbecken unschätzbare Lager reinen krystallinischen Kalkes deponirt, die nur abgebaut, gebrannt und dem Boden einverleibt zu werden brauchen, um in ihm die günstigen Veränderungen hervorzurufen und die Existenzbedingungen kommender Geschlechter zu erneuern.

Der Kalk wirkt in allen diesen Böden in dreifacher Weise, indem er die physikalische Beschaffenheit des Bodens verbessert, den schwerlöslichen Nährstoffvorrath der Feinerde aufschliesst und den Nährstoffbestand desselben ergänzt, d. h. düngt.

Die analytisch festgestellte Armuth des Tertiärbodens an Kalk und Phosphorsäure rechtfertigt daher die besondere Empfehlung dieser beiden Dungmittel, welche neben dem Stalldünger als die lohnendsten Dungstoffe im böhmischen Tertiärbecken ausgebreitete Anwendung finden und, gewöhnlich in Form von Superphosphaten gebraucht, ausserordentlich günstige Wirkungen hervorbringen.

Auf den kalkreichen Böden der nordböhmischen Güter wirken Superphosphate erfahrungsmässig nur langsam, weil die leicht löslichen Phosphate mit den Kalk- und Eisenoxyd-Verbindungen des Bodens sich alsbald in schwer lösliche Salze umsetzen, dagegen rentiren sich in diesen und den eisenoxydreichen thonigen Ackererden besonders Knochenmehl, Guano und Fischdünger, neben Stallmist angewendet, recht gut, während Kalisalze geringfügige oder sogar nachtheilige Wirkungen hervorbringen und nur als Wiesendungsalze Beachtung finden.

Der Kaligehalt der vorliegenden Ackererden wechselt zwischen $^1/_2$ bis $2^1/_2$ pCt., die in concentrirter Salzsäure löslichen Kalimengen von

der Phosphorsäuregehalt der verschiedenen Feinerden von [illegible] bis zu [illegible]o pCt.

Die Summe aller Pflanzennährstoffe ist daher in den Ackerböden sehr verschieden, niemals aber sehr gross oder unerschöpflich, besonders klein aber die Menge der zubereiteten, assimilirbaren Pflanzennahrung.

Die wasserhaltende und wasserleitende Fähigkeit des Bodens, die Kapillarität und Absorption etc. werden von dem Grad der Verwitterung der Silicate bestimmt. Man hat es hier mit Böden zu thun, die nur 0,3 pCt. bis 4 pCt. hygroskopische Feuchtigkeit zurückhalten und mit Böden, die nur 2—8 pCt. gebundenes Wasser in ihrer Feinerde enthalten, mit Erden, die eine Absorption von 30—50 und mit solchen, die eine von 100—118, ja deren Silicate darin 140 besitzen. Der Humusgehalt wechselt bei den Mineralböden von 1—3 pCt., ausnahmsweise erreicht er 4 pCt. und mehr; bei den Moorböden steigt er bis auf 13 pCt. der Feinerde, wohl auch noch höher, woher es kommt, dass der Glühverlust mancher Feinerde über 20 pCt. beträgt.

Der untersuchte Basaltboden zeigt in seiner Zusammensetzung eine merkwürdige Uebereinstimmung mit dem Nilschlamm, obwohl der letztere kein Basaltschlamm, sondern ein Abschwemmling verwitterter, an Glimmer reicher Urgebirgsgesteine ist; nur in der Absorption steht er unter dem Nilschlamm, dagegen übertrifft er ihn in Humusgehalt und an in Salzsäure löslichen aufgeschlossenen Silicatbasen.

Am höchsten in der hier betrachteten Bodenreihe steht der Schelchowitzer Boden, welcher auch der fruchtbarste Schlammabsatz Böhmens ist, leider aber einen Flächenraum von nur 28 Hektaren einnimmt."

Ein eigenthümlicher Boden Ungarns.

Eugène de Krassay [1]) berichtet über die eigenthümlichen Bodenverhältnisse, den sog. Sodaboden, der Tiefebene Ungarns zwischen der Theiss und der Donau, welche bekanntlich die wahre Wiege des Mais- und Weizenbaues von Ungarn bildet. Ihr Umfang ist circa 1000 □ Meilen. — Der erwähnte Sodaboden nimmt 2 längliche Streifen ein, von welchen der eine auf dem linken Ufer der Theiss, der andere zwischen Theiss und Donau liegt. Dieser Boden ist aschgrau, mehlfein, mit Wasser einen Brei bildend, in trockenem Zustande steinhart. Seine Mächtigkeit schwankt zwischen einigen Centimetern und 3—4 Metern. Auf diesem Boden wachsen nur Salzpflanzen von eigenthümlichem Charakter. Beim Beginne des Frühjahrs ist eine üppige Vegetation auf diesen Stellen mit blauer Farbe vorhanden, die zu vortrefflichen Weiden dienen kann. Sobald die Hitze zunimmt, ist die Vegetation rasch verschwunden und vertrocknet. Regen, überhaupt Feuchtigkeit ist aber sofort wieder im Stande diese Vegetation zu beleben, die unter Umständen bis December sich erhält.

Als Untergrund lässt sich für diese Strecken überall ein weisser bis schwarzer Thon beobachten, sehr fest, von einer Mächtigkeit zwischen 1 und 4 Metern. Unter diesem liegt ein feiner Sand von sehr bedeutender Mächtigkeit, der aber dort, wo die Thonschicht sehr dünn ist, gerne an die Oberfläche tritt und dann Beckenbildungen veranlasst, die

[1]) Jahrbuch d. Kais. Königl. geologischen Reichsanstalt. 1876.

kohlensaures Natron auszuwittern im Stande sind und zwar oft in grossen Mengen über Nacht.

Ueberhaupt sind diese Ausblühungen von kohlensaurem Natron nach feuchten Wintern auf diesen Strecken häufig in Masse zu beobachten. Die chemischen Verhältnisse gestalten sich nach des Verfassers Untersuchungen folgendermassen:

| Sodaboden | Kali | Natron | Kalk | Magnesia | Thonerde Eisen | Phosphorsäure | Schwefelsäure |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) De Csabacsud . . . . . . . | 0,17 | 0,78 | 0,20 | 0,06 | 2,80<br>4,64 | 0,13 | 0,63 |
| 2) Ebenda (aus einer kahlen Vertiefung). . . . . . . . . . | — | 1,13 | 1,15 | 0,21 | 3,60<br>11,21 | — | 0,07 |
| 3) Solt (unfruchtbar). . . . . . . | — | 0,35 | 5,86 | 0,61 | 8,13<br>2,90 | Spuren | Spuren |
| 4) Kunszent Miklos (unfruchtbar) . | — | 0,11 | 10,38 | 3,24 | 8,87<br>9,70 | Spuren | Spuren |

| Sodaboden | Chlor | Kohlensäure | Löslich in Salzsäure | Sand | Verbrennl. Theil | Stickstoff | Hygroscop. Wasser |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) Von de Csabacsud Weide . . . | — | — | 13,13 | 80,70 | 6,15 | 0,154 | — |
| 2) Von ebenda aus einer kahlen Vertiefung . . . . . . . . . . | Spuren | — | 22,55 | 68,39 | 6,04 | Spuren | — |
| 3) Von Solt (unfruchtbar) . . . . | 0,10 | 6,58 | 22,51 | 66,93 | 7,61 | 1,140 | 2,90 |
| 4) Kunszent Miklos (unfruchtbar) . | 0,09 | 10,83 | 34,50 | 51,40 | 11,30 | 0,106 | 2,80 |

Die Analysen beweisen, dass man zweierlei Sodaboden unterscheiden kann, kalkarmen im Theissthale und kalkreichen im Donauthale. Diese Erscheinung ist nach des Verfassers Ansicht vom Untergrunde herrührend, der in dem einen Falle kalkarm ist, im anderen ein kalkreicher Mergel.

Meliorationsversuche auf chemischem Wege und mittelst Sand und Dammerde erwiesen sich als wirkungslos.

Die weiteren Betrachtungen des Verfassers geben wenig werthvolle Gesichtspunkte, enthalten eigenthümliche Widersprüche und Unklarheiten, so dass wir Interessenten auf das Original verweisen. Nur möchte noch erwähnenswerth sein, dass der Graswuchs fast ausschliesslich aus Glyceria fluitans besteht und vortreffliches Futtermaterial abgiebt.

Zusammensetzung der Ackererden der Auvergne.

M. Truchot [1]) theilt eine umfassende Arbeit über die Ackererden der Auvergne mit, sowie daherstammende granitische, vulkanische und Alluvialböden, sowie die Ackererden der Limagne mit. Es wurden hierbei zunächst die Zusammensetzung der Gesteine und der zugehörigen Böden studirt, die Gesteinsarten mit Bezug auf ihre Zersetzbarkeit untersucht,

[1]) Comptes rend. 81. Annales agronomiques. I. Bd. 1875. Agriculturchem. Centralblatt. 1877.

die Zusammensetzung der Wasser festgestellt, welche aus diesen Gesteinen entspringen, und hinsichtlich des Grades der Fruchtbarkeit die verschiedenen Erden verglichen, um namentlich über die Frage der Bindung des atmosphärischen Stickstoffes Aufschluss zu erhalten.

### 1. Granitische Böden.

Verfasser untersuchte die Granite von Puy de Dome auf die hervorragendsten Pflanzennährstoffe, Kali, Kalk, Phosphorsäure. Die folgenden Analysen zeigen, dass dieselben kalk- und phosphorsäurearm sind und nur bemerkenswerthe Mengen von Kali enthalten.

| | Kalk | Kali | Phosphorsäure |
|---|---|---|---|
| 1) Granit von Bourgnon (Canton St. Dier) | 0,040 | 0,160 | 0,015 |
| 2) „ „ Trézioux (Canton St. Dier) | 0,099 | 0,332 | 0,048 |
| 3) „ „ Montaigut . . . . . . | Spur | 0,345 | Spur |
| 4) „ „ Theix (Canton Clermont) . | Spur | 0,371 | 0,037 |
| 5) Gneis von Chéry (Canton Sauxillanges) | Spur | 0,115 | Spuren. |

Die Verwitterungsböden dieser Gesteine sind wenig fruchtbar, können aber durch Kalk- und Phosphorsäurezusätze zu fruchtbaren Böden gemacht werden.

Ueber die Analyse von 23 Bodenarten, aus Granit hervorgegangen, die vom Verfasser untersucht wurden, dürften die Maximal- und Minimalzahlen der Bestimmung der einzelnen Bestandtheile, zur Orientirung ausreichend, mitgetheilt werden.

In Procenten:

| | Physikalische Analyse | | | Chemische Analyse | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Steine | Sand | Thon und feiner Sand | Phosphorsäure | Kali | Kalk | Magnesia | Eisenoxyd Thonerde | Kohlenstoff der organ. Verbindung | Stickstoff | Unlösl. Antheil |
| Minimum | 8 | 16,80 | 4,90 | 0,021 | 0,015 | Spur | — | — | — | — | — |
| Maximum | 60 | 75,53 | 41,10 | 0,095 | 0,713 | 0,30 | 1,275 | 8,446 | 2,70 | 0,158 | 93,2 |

Bei Betrachtung dieser analytischen Resultate ist einleuchtend, dass durch eine Phosphorsäure- und Kalkdüngung Glänzendes geleistet wird.

### 2. Vulcanische Böden.

Die vulcanischen Bodenarten verhalten sich verschieden von Granitboden. Die Gesteine, basaltische oder jüngere Lavagesteine, haben trotz ihrer physikalischen Verschiedenheit keine so abweichende Zusammensetzung wie die Analysen der Herren von Lasoulx und Kosmann zeigen. In 5 Lavagesteinen schwankten die Kalkmengen von 3,58—7,10 pCt., der Kaligehalt zwischen 1,28 und 3,86, der Gehalt an Phosphorsäure von Spuren bis 0,860 pCt.

Die Phosphorsäuremengen, aus 7 anderen Gesteinen mit Königswasser extrahirt, betrugen 0,096 – 0,742 pCt.

Die aus diesen Gesteinen hervorgegangenen Böden sind kalkreich (durch Pyroxen und Labrador bedingt), reich an Kali und reich an Phosphorsäure.

Der Kalkgehalt von 5 dieser Böden schwankte von Spuren — 2,8 pCt., der Kaligehalt von 0,160 pCt. — 0,336 pCt., der Gehalt an Phosphorsäure zwischen 0,147 pCt. — 0,403 pCt. — Sind wir auch nicht vollständig mit dem Schlusse des Verfassers einverstanden, den er aus den erwähnten Resultaten zieht, dass nämlich der hohe Phosphorsäuregehalt eines Bodens bei seiner Beurtheilung der Fruchtbarkeit noch mehr in Betracht kommt, als der Kaligehalt, so kommen hier bei den vulcanischen Böden der Auvergne noch andere Eigenschaften in Betracht, die die Fruchtbarkeit beeinflussen vor Allem die dunkle, die braune Farbe.

### 3. Die Böden der Limagne.

Die Böden der Limagne sind Alluvialböden, hervorgegangen aus den Gesteinen der Auvergne und den Schlammabsätzen der Binnenwässer. Dieselben gehören wegen ihrer Lagerungsverhältnisse, ihrer physikalischen Eigenschaften (Lockerheit vor Allem), ihrem enormen Phosphorsäuregehalt zu den fruchtbarsten Frankreich's. Auffallenderweise ist der Gehalt an Humus in diesen Böden sehr gering, aber im hohen Grade interessant der grosse Lithiumgehalt dieser Ackererde, den der Verfasser nicht auf den Granit, sondern auf die lithionhaltigen Quellen der Auvergne zurückführt. Wegen des guten Gedeihens der Tabackpflanze auf diesen Böden hält der Verf. den Taback für eine Lithiumpflanze (bedarf wohl der Bestätigung. D. Ref.)

100 Grm. Asche, von Tabackblättern, die dort gebaut waren, erzeugt, ergaben 0,340 Chlorlithium. — (Verfasser bemerkt auch, dass Solanum nigrum (Nahtschatten) reich an Lithium, in der Auvergne sehr häufig sei.) Die Böden der Limagne enthalten ausserdem viel Chloralkalien, welche die Zuckerrübencultur beeinflussten, indem die Rüben dieser Gegend 7—8mal mehr Chloralkalien aufnehmen, als in anderen Gegenden.

### 4. Studien über die Zersetzbarkeit der hauptsächlichsten Gesteine.

Die Zersetzbarkeit der Gesteine suchte Verf. durch Behandeln der gepulverten Gesteine mit kohlensäurehaltigem Wasser unter 8 Atmosphären, Druck festzustellen, wobei sich zeigte, dass von 8 Gesteinen (Granite Trachyte, Laven) pro Liter Wasser 0,080 — 0,290 Substanz in Lösung gingen, vorwiegend Kieselsäure. Ferner waren die Mengen des in Lösung gegangenen Kali, Kalk, Phosphorsäure gering.

### 5. Zusammensetzung der Wasser, welche aus diesen Gesteinen stammen.

Die Wasser, aus vulcanischen Gesteinen stammend, erhöhten, als Bewässerungsmaterial benutzt, die Fruchtbarkeit des Bodens, die Wasser der granitischen Gesteine dagegen, wie anzunehmen war, nicht. Die Wässer sind im Allgemeinen arm an Mineralstoffen; dagegen sind manche Wässer kalkreich, die eben aus kalkhaltigen Böden kommen, und deshalb nicht gerade vortheilhaft bei der Bewässerung wirken können.

Was endlich die letzte Frage der Bindung des atmosphärischen Stickstoffes durch die Ackererde betrifft, so hat Verfasser mit Berücksichtigung der Déhérain'schen Ansicht festzustellen versucht, ob die Menge des organischen Stickstoffes in bestimmten Verhältnissen zu dem Kohlenstoffgehalte der Ulminverbindungen steht.

42 Bodenarten (30 gedüngt und 12 ungedüngt) wurden daher auf ihren Stickstoff- und Kohlenstoffgehalt geprüft und es zeigte sich als Schlussresultat, dass in der That der Stickstoff im Boden in um so grösserer Menge vorhanden war, je mehr sich gleichzeitig Kohlenstoff in demselben vorfand.

Folgende 2 Sätze sehen wir als Schlussresultat zusammengefasst:

1) Die Phosphorsäure ist das Hauptelement der Fruchtbarkeit des Bodens der Auvergne, und die vulcanischen Böden verdanken grösstentheils ihre Ueberlegenheit einem beträchtlichen Gehalte an Phosphorsäure, welche überdies durch den gleichzeitig anwesenden Kalk viel leichter löslich wird.
2) Die Menge des in den Böden vorhandenen Stickstoffes steht in directer Beziehung zu dem Kohlenstoff der Ulminstoffe dieser Boden und muss man mit Déhérain annehmen, dass der atmosphärische Stickstoff durch diese kohlenstoffhaltigen Verbindungen gebunden wird, bevor er bei der Ernährung der Pflanzen mitzuwirken im Stande ist.

Analysen von Gräbererden und Braunkohlenaschen.

In der Nähe Bilin's, hatte J. Zemann[1]) Gelegenheit prähistorische Gräbererden und Braunkohlenaschen zu untersuchen, welche in ihrer Zusammensetzung interessant sind. Die Begräbnissstätten, in der Nähe Bilin's sehr zahlreich, sind kennbar vor Allem an den Aschenlagern, die eine Mächtigkeit von 1—6 Fuss besitzen und sogar einen Flächenraum von 100 Hektaren einnehmen. Die Asche ist untermengt mit Scherben, thierischen Knochen, Holzkohle, und mit Bruchstücken von Gesteinen der umliegenden Formationen (Gneiss, Pläner, Quarz).

Die physikalischen Eigenschaften dieser jedenfalls sehr vergänglichen Lager lassen wir hier unberücksichtigt, dagegen möge die chemische Analyse verschiedener Gräbererden und Braunkohlenaschen folgen. Die letzteren kommen bei Bilin in grösseren Halten vor und werden zur Düngung benutzt. Zu der Tabelle (Seite 22) noch einige Erläuterungen: No. 1, 2, 3 stammen vom Berge Hradisch, No. 4 von einer grösseren Begräbnissstätte bei Hochpetsch, No. 5 vom nordwestlichen Abhange des Berges Zlatnick; die Proben 1, 4 und 5 sind mit Knochenresten untermengt. Die Analysen von 11 und 12 geben die Zusammensetzung von Urnenscherben. — Die in Salzsäure unlöslichen Rückstände waren meist Sand und zum geringen Theil Silicate.

Analyse einer Ackererde.

L. Moreau[2]) hat unter Leitung von Lehmann in München die Analyse einer Ackererde in der Nähe Münchens durchgeführt, deren Resultate wir in Folgendem (Seite 23) mittheilen:

---

[1]) Oestr. landwirthsch. Wochenblatt. 1876.
[2]) Zeitschrift d. landwirthsch. Vereins in Bayern. 1876.

| Bezogen auf die bei 105° C. trockene Substanz | Gräbererden von | | | | | | | | | | | | Braunkohlen-Aschen von | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| | Hradisch | | | Hoch-petsch | Pattogrö | Kolo-soruk | Josefizeche | | Stadits | Schiess-glock | Urnenscherben | | Meronitz | | Ganghof | Neun-dorf |
| | Procent | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wasser bei 105° C. | 12,47 | 3,24 | — | 6,80 | 11,57 | 6,05 | 2,15 | — | 2,00 | 3,64 | 1,85 | — | — | 7,48 | 2,48 | 5,55 |
| Glühverlust | 12,67 | 14,43 | — | 9,45 | 8,04 | — | 4,64 | — | 7,49 | 4,79 | 3,68 | 8,03 | — | — | — | — |
| Phosphorsäure | 6,68 | 4,98 | 0,74 | 8,71 | 7,40 | 2,42 | 1,21 | 3,40 | 1,60 | 3,42 | — | — | — | — | — | 0,45 |
| Eisen u. Aluminiumoxyd | — | — | — | — | — | 11,76 | 9,99 | — | — | — | — | 12,13 | 22,65 | 21,42 | 9,40 | — |
| Eisenoxyd | 1,50 | 6,72 | — | 2,33 | 2,58 | — | — | — | 3,97 | 4,24 | 9,33 | — | — | — | — | 6,87 |
| Aluminiumoxyd | 2,04 | 8,93 | — | 9,91 | 7,08 | — | — | — | 2,94 | 6,58 | 11,45 | — | — | — | — | 12,62 |
| Calciumoxyd | 7,80 | 4,97 | — | 7,09 | 1,34 | 5,47 | 12,80 | — | 4,91 | 6,48 | 0,24 | 2,34 | — | — | 4,33 | 8,27 |
| Magnesiumoxyd | 1,33 | — | — | 0,85 | — | 1,69 | 0,73 | — | 0,14 | 1,20 | — | — | — | — | — | 0,82 |
| Kaliumoxyd | 0,48 | 0,84 | — | — | — | 0,25 | 0,35 | — | 0,32 | 0,67 | — | — | — | — | — | 1,39 |
| Natriumoxyd | — | 0,62 | — | — | — | — | 0,40 | — | 0,24 | 0,56 | — | — | — | — | — | 0,86 |
| Kieselsäure | 0,45 | 1,42 | — | — | — | — | 0,24 | — | 0,04 | 0,20 | 39,77 | — | — | — | — | 1,42 |
| Schwefelsäure | 0,25 | 0,06 | — | Spur | — | 0,08 | — | — | Spur | 0,14 | — | — | 34,65 | 21,00 | 11,13 | 19,93 |
| Kohlensäure | 3,38 | 4,21 | — | 3,58 | — | 6,80 | 14,35 | — | 3,36 | 2,48 | 0,15 | — | — | — | — | — |
| Chlor | — | — | — | — | 0,06 | — | — | — | Spur | 0,34 | — | — | — | — | — | 0,05 |
| Unlöslicher Rückstand | 54,00 | 51,46 | — | 65,26 | 55,35 | 68,58 | 54,94 | — | 88,90 | 68,24 | 32,68 | — | 6,81 | 29,75 | 66,35 | 45,81 |

| | | Resultate der mechanischen Analyse nach Knop: |
|---|---|---|
| 28,84 pCt. Gröbere Theile | Gerölle | 4,48 pCt. |
| | Grobkies | 5,44 „ |
| | Mittelkies | 5,76 „ |
| | Feinkies | 8,24 „ |
| | Feinsand | 4,92 „ |
| Feinerde | Feinster Sand | 50,18 „ |
| | Staub | 20,49 „ |

Die in Salzsäure (concentrirt) löslichen Bestandtheile waren:

| | |
|---|---|
| Kieselsäure | 0,597 pCt. |
| Chlor | Spuren |
| Phosphorsäure | 0,030 pCt. |
| Schwefelsäure | 0,038 „ |
| Eisenoxyd, Thonerde | 1,711 „ |
| Kalk | 5,254 „ |
| Magnesia | 0,720 „ |
| Mangan | Spuren |
| Kali | 0,038 „ |
| Natron | 1,412 „ |
| Kohlensäure | 3,78 „ |
| Wasser | 0,925 „ |

Physikal. u. chem. Analyse eines Lössbodens.

v. Schlag, R. Bressler und J. Stua[1]) haben den Boden des Versuchsgartens der k. k. Academie für Bodencultur in Wien physikalisch und chemisch untersucht. Derselbe ist ein Lössboden. Die Resultate der physikalischen und mechanischen Analyse, die sich auf Schlemmen, Bestimmung des spec. Gew., der Wassercapacität, Capillarität, Cohärenz und Cohäsion ausdehnten, halten wir gerade nicht der Mittheilung werth; dagegen dürften die Resultate der chemischen Analyse allgemeineres Interesse beanspruchen, da eine Dilluvialablagerung, wie es scheint, ein Lössboden vorliegt. — 100 Theile (bei 100° C. getrocknet) Feinerde

= 94,57 Mineralbestandtheile
= 5,43 Organ. Substanz,

welche enthielt: Stickstoff = 0,88
Humussäure = 0,82

94,57 Mineralstoffe:

| | | |
|---|---|---|
| in Salzsäure löslich | Eisenoxyd | 2,88 |
| | Thonerde | 2,63 |
| | Kalk | 5,91 |
| | Magnesia | 0,37 |
| | Kali | 0,04 |
| | Natron | 0,21 |
| | Kieselsäure | 0,14 |
| | Phosphorsäure | 0,34 |
| | Schwefelsäure | 0,06 |
| | Kohlensäure | 4,85 |
| | Chlor | 0,01 |

[1]) Wissenschaftl. practische Untersuchungen etc. F. Haberlandt. II. Bd. 1876.

| | | |
|---|---|---|
| durch Salzsäure nicht zersetzbar | Eisenoxyd | 1,73 |
| | Thonerde | 8,49 |
| | Kalk | 0,52 |
| | Magnesia | 0,46 |
| | Kali | 1,91 |
| | Natron | 2,41 |
| | Kieselsäure | 61,95 |

Analysen v. Bodenarten Böhmens.

J. Hanamann und L. Kourimsky[1]) theilen in einer grösseren Arbeit über Düngungsversuche mit Zuckerrüben einige Bodenanalysen mit, deren Resultate erwähnenswerth sind, da eine bestimmte Charakteristik hinsichtlich des Ursprunges der Böden vorliegt. Nach Schlösing und Knop wurde gearbeitet. — Wegen der Gewichts- und Bodenfeuchtigkeitsbestimmungen verweisen wir auf das Original und theilen nur die physikalisch-chemische Bodencharakteristik mit.

Hier folgt Tabelle Seite 25.

Bezeichnung des Sandes nach der Grösse des Kornes.

Orth[2]) schlägt als einheitliche Bezeichnung vor:

| | Durchmesser | |
|---|---|---|
| für Sand von | 0,05—0,25 Mm. | feiner Sand |
| „ „ „ | 0,25—0,5 „ | mittlerer „ |
| „ „ „ | 0,5 —1,1 „ | grober „ |
| „ „ „ | 1 —3,0 „ | sehr grober „ |
| „ „ „ | 3 und darüber | Kies. |

Verbessertes Bodenthermometer.

Wollny in München beobachtete bei Versuchen über den Einfluss der Beschattung auf die physikal. Eigenschaften des Bodens, dass die bisherigen Bodenthermometer von Lamont mit einem Fehler behaftet sind, der durch die hölzernen Röhren, in welchen die Thermometer sich befinden, hauptsächlich veranlasst ist. Dieselben bekommen nämlich leicht Risse und Sprünge, wodurch Wasser eindringen kann; ferner bleibt der Verschluss der Holzröhren mit Metallblech ebenfalls nicht wasserdicht. Wollny suchte diese Uebelstände zu beseitigen, einerseits durch Anwendung einer gläsernen Umhüllung des Thermometers, die ausserdem noch von einer Metallhülse umgeben ist, andererseits durch Abschluss der Glasröhre mittelst einer konisch zulaufenden Kupferhülse, die fest mit der Glasröhre verkittet ist. Wegen der weiteren Construction ist auf das Original zu verweisen.

Johannes Greiner in München (Glaskünstler) fertigt diese Thermometer für verschiedene Tiefen an.

Entsalzung von Bodenflächen.

A. Joannon[4]) hat ein neues Verfahren der Entsalzung von Bodenflächen eingeführt. An der Südküste des Mittelmeeres in Frankreich finden sich weite Flächen, welche wegen ihres hohen Salzgehaltes unfruchtbar sind und trotz der Ueberschwemmungen der Rhone und der Regengüsse keine Entsalzung erfahren. Ihre Lage ist jedenfalls sehr tief, ein Flussdelta der Rhone, weshalb der Entsalzungsprocess sehr langsam vor

---

[1]) Journal f. Landwirthsch. 24. Jahrg. 1876.
[2]) Jahrb. f. Mineralogie. 1875.
[3]) Zeitschrift d. östreich. Gesellschaft f. Meteorologie. X. Bd. 1875.
[4]) C. r. **80.** 89.

| | Plänersandboden Botschow | Quadermergel Kottomirz | Lössboden von Lobositz | Dilluvialboden Ferbenz | Rothliegendes Diwitz | Dilluvialboden Ploscha | Alluvialboden Malnitz | Gemeinschaftl. Untergrund sämmtl. Böden (Löss) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| **In 100 Gewichtstheilen der bei 100 ° C. getrockneten Erde.** | | | | | | | | |
| Skelett: Steinchen | 11,25 | 12,78 | 1,95 | 1,12 | 2,20 | 2,43 | 1,27 | 1,43 |
| Skelett: Grobsand | 5,69 | 3,96 | 2,15 | 1,85 | 4,07 | 2,61 | 2,03 | 3,65 |
| Skelett: Feinsand | 11,80 | 5,88 | 4,94 | 3,57 | 10,73 | 5,96 | 4,15 | 4,79 |
| Feinerde: Feinster Sand | 57,96 | 71,60 | 70,87 | 76,23 | 69,79 | 70,35 | 54,36 | 63,27 |
| Feinerde: Thon | 12,94 | 5,27 | 18,33 | 15,66 | 12,40 | 18,10 | 27,51 | 12,20 |
| Feinerde: Kalk und Talkcarbonat | 0,36 | 0,51 | 1,76 | 1,57 | 0,81 | 0,55 | 10,68 | 14,66 |
| | 100,00 | 10,000 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 10,000 | 100,00 | 100,00 |
| **In 100 Gewichtstheilen lufttrockener Feinerde.** | | | | | | | | |
| Hygroskopisches Wasser | 1,57 | 1,84 | 2,72 | 2,52 | 2,40 | 2,66 | 3,21 | 1,78 |
| Gebundenes Wasser | 2,40 | 1,80 | 4,03 | 4,75 | 4,92 | 6,16 | 8,31 | 3,02 |
| Humus | 1,27 | 1,86 | 1,65 | 1,96 | 1,44 | 2,03 | 2,25 | 0,08 |
| Glühverlust | 5,24 | 5,50 | 8,40 | 9,23 | 8,76 | 10,85 | 13,77 | 4,88 |
| Feinboden | 94,76 | 94,50 | 91,60 | 90,77 | 91,24 | 89,15 | 86,23 | 95,12 |
| **In 100 Gewichtstheilen Feinboden.** | | | | | | | | |
| Chlor | 0,01 | 0,02 | Spur | 0,06 | Spur | 0,07 | 0,04 | — |
| Sulphate (Gyps) | Spur | Spur | 0,04 | Spur | 0,08 | Spur | 0,07 | Spur |
| Kalkcarbonat | 0,49 | 0,65 | 1,78 | 1,86 | 1,01 | 0,62 | 10,69 | 15,15 |
| Talkcarbonat | Spur | Spur | 0,16 | Spur | 0,06 | Spur | 2,48 | 1,68 |
| Summa der Carbonate | 0,49 | 0,65 | 1,94 | 1,86 | 1,07 | 0,62 | 13,17 | 16,83 |
| Kieselsäure und Basen der Silicate: Kieselsäure | 84,87 | 80,47 | 76,14 | 76,47 | 77,65 | 73,04 | 55,46 | 64,54 |
| Thonerde | 9,48 | 11,73 | 12,32 | 13,21 | 11,72 | 14,26 | 14,92 | 9,76 |
| Eisenoxyd | 3,18 | 4,77 | 5,05 | 6,26 | 6,57 | 7,25 | 8,52 | 5,18 |
| Calciumoxyd | 0,67 | 0,84 | 1,32 | 0,25 | 0,94 | 1,16 | 3,74 | 0,98 |
| Magnesia | 0,41 | 0,51 | 1,15 | 0,66 | 0,84 | 0,91 | 1,18 | 0,53 |
| Natron | } 0,89 | 1,01 | 2,04 | 1,23 | 1,13 | 0,57 | 0,48 | } 2,10 |
| Kali | | | | | | 2,12 | 2,42 | |
| Summa der Kieselsäure und Silicatbasen | 99,50 | 99,33 | 98,02 | 98,08 | 98,85 | 99,31 | 86,72 | 83,17 |
| Kieselsäure, Thon | 92,02 | 90,01 | 84,21 | 86,92 | 88,28 | 83,54 | 70,23 | 72,23 |
| Aufgeschlossene Basen | 7,48 | 9,32 | 13,81 | 11,16 | 10,57 | 15,77 | 16,49 | 10,94 |
| Absorption der Feinerde | 60 | 72 | 78 | 80 | 84 | 78 | 98 | 75 |
| Absorption der Silicate darin für sich | — | — | — | — | — | — | 113 | — |
| Quarzgehalt | 37,94 | — | — | 36,11 | 42,15 | — | 12,81 | — |
| **In heisser concentrirter Salzsäure löslich: In Procenten des Feinbodens.** | | | | | | | | |
| Natron | 0,04 | 0,09 | 0,05 | 0,05 | 0,12 | 0,20 | 0,27 | 0,15 |
| Kali | 0,17 | 0,25 | 0,34 | 0,26 | 0,47 | 0,52 | 0,49 | 0,45 |
| Phosphorsäure | 0,08 | 0,08 | 0,08 | 0,07 | 0,14 | 0,10 | 0,19 | 0,15 |

sich geht. Der Verf. wendet seit mehreren Jahren ein Verfahren mit Erfolg an, welches darin besteht, dass man ein begrenztes Flächenstück drainirt, mit Abzugsgräben versieht und hierauf mehrere Monate unter Wasser setzt.

J. Pierre[1]) bespricht die Erschöpfung des Bodens durch Apfelbäume, welche Anschauung von P. Thenard in einer späteren Mittheilung stark in Zweifel gezogen wird.

Wärmeleitungsfähigkeit verschiedener Bodenarten.

A. v. Littrow[2]) hat in einer umfassenden Arbeit die relative Wärmeleitungsfähigkeit verschiedener Bodenarten und den betreffenden Einfluss des Wassers studirt und ist zu nachstehenden Resultaten gelangt:

1) Den Haupteinfluss auf die Wärmeleitungsfähigkeit trockener Böden übt ihre mechanische Zusammensetzung und zwar dermassen, dass die durch das Mikroskop feststellbare Qualität der abschlämmbaren Theile ganz unzweideutig ihre Wirkung zeigt. Mit dem Steigen der Feinheit der Constitution des Bodens nimmt seine Wärmeleitungsfähigkeit ab. Gehalt an organischer Substanz verringert die Leitung der Wärme bedeutend.

2) Die petrographische und chem. Zusammensetzung verschwindet in ihrer Wirkung neben der mechanischen fast ganz. Gehalt von Kalk und Magnesia scheint die Wärmeleitungsfähigkeit zu verringern.

3) In nassem Zustande leiten alle Bodenarten die Wärme besser, als in trocknem, da in ihren Zwischenräumen die Luft durch das Wasser, den besseren Leiter, ersetzt wird.

4) Die nassen Böden leiteten die Wärme besser als Wasser allein, woraus folgt, dass

5) die den Boden bildenden Materialien an und für sich die Wärme besser leiten als Wasser.

6) Die Curven der trockenen Böden fallen zwischen die für Wasser und Luft erhaltenen, während die der nassen Böden im wesentlichen jenseits der für Wasser erhaltenen Curven zu liegen kommen, so dass die Wärmeleitungsfähigkeit des Wassers den Uebergang bildet zwischen der der nassen und der der trockenen Böden.

Ueber die Wärmeleitung im Boden.

Fr. Haberlandt[3]) hat sich mit Versuchen über die Wärmeleitung und Wärmevertheilung der Bodenarten (Sand, Ackererde, Compost und Moorerde), sowie mit solchen über Wärmeleitung in verschiedenen Gesteinen (Sandstein mit kalkigem Bindemittel, Laithakalk, Marmor, Granit) beschäftigt. Die höchst zeitraubenden correcten Versuche führten zu demselben Resultate, welches v. Littrow in der vorher erwähnten Arbeit erhielt. Die Interessenten verweisen wir auf das Original.

A. Vogel[4]) hat ebenfalls einen Beitrag zur Wärmeleitungsfähigkeit der Bodenarten geliefert, indem er verschiedene Erden, durch Sieben von den gröberen Theilen befreit, auf den gleichen Grad der Trockenheit brachte und gleiche Volumina dieser Erden in passenden Gefässen von

---

[1]) C. r. **81.** 810.
[2]) Oestr. landwirthschaftl. Wochenblatt. I. Jahrg. 1875.
[3]) Wissenschaftl. pract. Untersuchungen von Fr. Haberlandt. Bd. I. 1875.
[4]) Oestr. landwirthschaftl. Wochenblatt. 1876.

Glas auf 50 ° C. gleichmässig erwärmte. Die Zeitdauer der Abkühlung von 50 ° auf 20 ° C. wurde nun festgestellt, indem jede Probe mit einem Thermometer versehen war. Bei nachstehendem Versuchsmateriale war die Zeitdauer, in Minuten, folgende:

| | |
|---|---|
| Steierische Moorerde . . . . . | 58,5 Minuten |
| „ Thonboden . . . . | 54 „ |
| Strassenkoth . . . . . . . . | 40,75 „ |
| Meersand . . . . . . . . . | 40 „ |
| Infusorienerde . . . . . . . . | 36,5 „ |
| Alm (gepresst) . . . . . . . . | 36,5 „ |
| Alm (locker) . . . . . . . . | 32,25 „ |
| Gartenerde . . . . . . . . . | 30 „ |
| Ackererde . . . . . . . . . | 29 „ |
| Quarzsand . . . . . . . . . | 25 „ |

Temperatur und Verdunstung d. Wassers in verschiedenen Bodenproben und Einfluss des Wassers auf die Temperatur.

E. Wollny und E. Pott [1]) unternahmen eine grössere Versuchsreihe, um die Frage endgültig zu entscheiden, ob der Boden, der mit Wasser gesättigt ist, durchschnittlich kälter sei, als im feuchten oder trockenen Zustande und ob in Folge dessen der ungünstige Einfluss der Bodenmasse auf die Vegetation der Culturpflanzen mit auf die durch ein Uebermass von Feuchtigkeit bewirkte niedere Temperatur zurückzuführen sei. Die Versuche von Schübler [2]), Henri Madden und Josiah Parthes [3]) veranlassten bekanntlich zu dieser Annahme. Neuere Arbeiten von Tietschert, Littrow, Haberlandt stehen dieser Annahme entgegen und zeigen, dass in der wärmeren Jahreszeit der nasse Boden wärmer sei als der trockene. Wollny sucht nun durch experimentelle Prüfungen den Entscheid in dieser Frage herbeizuführen. Zu den Versuchen dienten 3 Bodenarten, ein Sandboden aus der Nürnberger Gegend, ein Ziegelthon vom Berg am Laim (München) und ein Torf von Schleisheim.

Als Apparate wurden die Ebermayer'schen Evaporationsapparate [4]) angewendet, welche vortrefflich dazu geeignet waren, den Boden in gleichmässig capillar gesättigtem Zustande zu erhalten, um die Temperatur und den Einfluss des Wassers prüfen zu können. Sechs solcher Apparate wurden angewandt, von welchen ein Theil die Bodenarten mit Wasser gesättigt, ein anderer Theil in trockenem Zustande enthielt. Mittelst genauer in $^{1}/_{10}$ ° getheilter Thermometer wurden die Temperaturen der Bodenarten, so wie der nächsten Umgebung bestimmt und zwar während der Versuchsreihen (2) innerhalb 9 Tage, Tag und Nacht alle Stund. Ausserdem wurde auch die Grösse der Wasserverdunstung festgestellt im vollständig mit Wasser absichtlich gesättigten als in dem feuchten Boden. Die beiden 9tägigen Versuchsreihen fanden unter verschiedenen Verhältnissen statt, nämlich die erste direct in freier Luft, den atmosphärischen

---

[1]) Landwirthschaftl. Jahrbücher. 5. Jahrg. 1876.
[2]) Schübler, Grundsätze der Agriculturchemie. 1830.
[3]) Leclerc, Drainage ou essai théorique et pratique sur l'assainissement des terrains Lumides. 3ed. Paris.
[4]) Ebermayer, Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden etc. I. Bd. 1873.

Einflüssen direct ausgesetzt, die zweite unter einem Zelte zum Abschluss des Regens.

Wollny stellt am Schlusse seiner Mittheilungen folgende Resultate zusammen:

1) Während der wärmeren Jahreszeit ist der Boden im nassen Zustande im Durchschnitt kälter, als im trockenen oder feuchten.
2) Die Ursache dieser Erscheinung wird in der durch die Verdunstung des Wassers an der Oberfläche des Bodens herbeigeführten Abkühlung zu suchen sein.
3) Zur Zeit des täglichen Maximums der Bodentemperatur ist der Unterschied in der ad 1) bezeichneten Weise zwischen dem nassen und trockenen Boden am grössten. Zur Zeit des täglichen Temperaturminimums (in den ersten Morgenstunden) ist meistens der nasse Boden wärmer als der trockene.
4) Die Temperaturschwankungen des Bodens sind im nassen Zustande desselben bedeutend geringer als im trockenen.
5) Von den 3 untersuchten Bodenarten ist im nassen Zustande der Torf im Durchschnitt am wärmsten, dann folgt der Sand, zuletzt der Thon; im trockenen Zustande ist der Sand am wärmsten, dann folgt der Thon und zuletzt der Sand.
6) Am gleichmässigsten ist die Temperatur im Torf, die grössten Schwankungen zeigt der Sand; zwischen beiden steht in dieser Richtung der Thon.
7) Zur Zeit des Maximums der Temperatur ist daher der Sand am wärmsten, dann folgt der Thon, dann der Torf. Zur Zeit des Temperaturminimums ist der Torf am wärmsten, dann folgt der Thon und dann der Sand.
8) In dem mit Wasser gesättigten Zustande verdunstet der Sand die grössten Mengen, die geringsten der Torf. Im Uebrigen ist die Grösse der Wasserverdunstung abhängig von den zufällig im Boden vorhandenen Wassermengen.

Weitere Versuche mit Berücksichtigung des Einflusses von Wasser auf die Temperatur des Bodens während der kühleren Jahreszeit und in grösseren Tiefen desselben stehen von den Verfassern in Aussicht.

Ueber die Wärmeleitung in trocknem u. feuchtem Boden.

Fr. Haberlandt [1]) hat sich, besonders Bezug nehmend auf einen in einer früheren Arbeit ausgesprochenen Satz, der auch namentlich Wollny zu seinen im Vorhergehenden mitgetheilten Arbeiten veranlasste, ebenfalls mit den Temperaturbewegungen im Boden beschäftigt (im Sommer 1875). Seine Versuche wurden mit einem Lössboden, Sand und schwarzer Moorerde durchgeführt. Hinsichtlich der Methode und der zahlreichen Beobachtungsresultate auf das Original verweisend, führen wir hier nur die Schlussfolgerungen des Verfassers an:

1) Die Wärmeleitungsfähigkeit des Bodens wird durch den feuchten Zustand desselben erhöht.

---

[1]) Wissenschaftl. practische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues. Fr. Haberlandt. 2. Bd. 1876.

2) Wenn die bessere Wärmeleitungsfähigkeit des feuchteren Bodens ausser allem Zweifel steht und durch solche Versuche in überzeugendster Weise nachgeahmt werden kann, bei welcher eine Verdunstung ausgeschlossen ist, so darf hieraus doch nicht geschlossen werden, dass auch der feuchte Boden im freien Lande, welcher sich unter den natürlichen Verhältnissen befindet, sich unter allen Umständen rascher erwärmen müsse, als der trockene.
3) Es wird nämlich der Effect der besseren Wärmeleitungsfähigkeit des feuchten Bodens durch den Wärmeverlust verdeckt, welchen der feuchte Boden an der Oberfläche durch seine Verdunstung erfährt. Nachdem dieser Wärmeverlust mit der Steigerung der Verdunstung sich erhöht, mit der Abnahme derselben aber sich vermindert, — die Grösse der Verdunstung aber von der Höhe der Lufttemperatur und ihrer Feuchtigkeit abhängig ist, wird die Temperaturdifferenz zwischen dem trocknen und feuchten Boden zu Gunsten des ersteren um so grösser sein, je mehr die Temperatur steigt. (Uebereinstimmung mit Wollny's Resultat.)
4) Bei niederen Lufttemperaturen, die sich zwischen + 1 und 8 ° C. bewegen, nimmt die Verdunstungskälte an der Oberfläche feuchter Böden so beträchtlich ab, dass die Wirkung der besseren Wärmeleitung feuchter Böden zur Geltung gelangt.
5) Die Temperaturgrenze, bei welcher die Wirkung der besseren Wärmeleitung dem Effect der stetigen Abkühlung gleichkommt, oder aber überwiegt, oder hinter derselben zurückbleibt, ist für verschiedene Bodenarten nicht dieselbe.
6) Die Temperaturunterschiede zu Gunsten des trocknen oder feuchten Bodens bei niedrigen wie bei hohen Temperaturen sind gering. (Dasselbe Resultat mit Wollny.)
7) Bei so geringen Unterschieden kann von einer Charakterisirung des nassen als eines kalten Bodens kaum die Rede sein.
8) In Uebereinstimmung mit den Versuchen Wollny's sind die Temperaturschwankungen in den trocknen Böden grösser als in den feuchten.

**Regelung des Wassergehaltes unserer Culturböden.**

In einer Abhandlung [1]: „Ueber die Bedeutung des Wassers in den Pflanzen und die Regelung desselben in unseren Culturböden" behandelt A. Schleh die Fragen über die Bedeutung des Wassers für das Pflanzenleben überhaupt, sowie über die Regelung des Wasserbedarfes der Culturpflanzen, sei es zum Schutze gegen ein Uebermass von Wasser (Entwässerungen, Meliorationen etc.), sei es zum Schutz gegen einen Mangel an Wasser. Da uns hier nur letztere Frage berührt, mögen die hervorragendsten Momente der Arbeit eine Stelle finden.

Zur Feststellung der Wasserbedürftigkeit der Böden werden 21 Bodenarten als Material benutzt, theils Ackerkrume, theils Untergrund, welche mineralogisch-geologisch skizzirt werden, deren physikalisch und landwirthschaftlich wichtigen Eigenschaften zu ermitteln versucht werden. Zu diesem Zwecke werden mechanische Analysen der Bodenproben ausgeführt,

[1]) Inauguraldissertation. Leipzig. 1874.

ausserdem Bestimmungen der hygroskopischen Feuchtigkeit, sowie der wasserhaltenden Kraft nach bekannten Methoden. Auch war Verfasser bestrebt, die wasserhaltende Kraft der wasserfreien (bei 100 ° C. getrockneten) Böden zu bestimmen und zwar in der Weise, dass er die in 100 Theilen lufttrockner Erde enthaltene hygroskopische Feuchtigkeit der durch die wasserhaltende Kraft zurückgehaltenen Wassermenge hinzuzählte und die so erhaltene Gesammtmenge an Wasser in Procenten, nach Abzug der hygroskopischen Feuchtigkeit von 100 Grm. Erde verbleibenden Gewichtsmenge Erde, ausdrückte. Das gewaltige Zahlenmaterial der einzelnen Bestimmungen und Versuche kann unmöglich hier ausführlich mitgetheilt werden, dagegen dürfte es von Werth sein, des Verfassers eigene Worte über das wesentlichste Resultat, das besonders für die Praxis werthvoll ist, folgen zu lassen:

„Aus nachstehenden Versuchen ersehen wir, dass die leichtesten Böden, auf denen z. B. nicht mehr Roggen gedeiht, kaum die Lupine fortkommt, die geringste wasserhaltende Kraft und Hygroskopicität besitzen; weiter dass die wasserhaltende Kraft mit der Bündigkeit und Schwere des Bodens wesentlich zunimmt. Einem Boden, der 84 pCt. wasserhaltende Kraft besitzt, werden wir selten Wasser zuzuführen brauchen, ihn vielmehr durch kräftige Drainage zu entwässern suchen. Wohl aber müssen wir wasserhaltende Kraft und Hygroskopicität bei den Böden mit 20, 40—50 pCt. wasserhaltende Kraft zu steigern suchen. Mit diesen Böden werden wir uns meistens zu beschäftigen haben, wenn es sich um den Schutz vor Mangel an Wasser handelt, vor allem mit den Sandböden, mit Beschränkung auf die, welche überhaupt der Kultur fähig sind. Bei letzteren gilt im Allgemeinen die Regel, den Humusgehalt und nächstdem den Gehalt an Thontheilchen zu steigern; auch Mergel und Kali thun gute Dienste.“

Es werden ferner die verschiedenen Arten der Melioration leichter Böden besprochen, durch Düngung, zweckmässige Bearbeitung etc. etc. und noch speciell der mechanischen Wirkung zweier Ackergeräthe, der Walze und Egge gedacht.

Bestimmungen der Capillarität von lockerem und dichtem Boden, sowie Versuche zur Feststellung der Verdunstungsfähigkeit von Bodenarten, in den Versuchen Nessler's ähnlicher Weise führen zu den Aussprüchen, dass die Walze, indem sie den Boden zusammendrückt, die im trocknen Erdreiche vorhandenen Haarröhrchen verengt und zugleich vermehrt. Man walzt nur in trockner Zeit leichten Boden, um bessere Feuchtigkeitsverhältnisse in demselben herbeizuführen, da die Versuche beweisen, dass der feste Boden stets das Wasser schneller und höher hebt, als der lockere. Beim geeggten Boden findet eine Unterbrechung der Capillarität statt, in Folge dessen die Verdunstung bei einem solchen Boden gehemmt wird und der Wasserverlust eines solchen Bodens geringer ist.

Ein festgedrückter Boden verliert mehr Wasser als ein solcher, bei welchem die oberste Schichte gelockert ist.

Am zuträglichsten dürfte es daher für die Culturpflanzen sein, wenn man den bestellten Acker walzte, aber hinter der Walze eine leichte Egge hergehen liesse, um die obere Schichte mit weiten Capillaren zu versehen.

Die Förderung der Wasserzufuhr auf indirectem Wege lässt sich nur bei einzelnen Früchten und Culturmethoden ausführen (Eggen der Weizensaaten, des Rapses im zeitigen Frühjahre, Hacken der Reihensaaten bei trocknem und geschlossenem Boden); hinsichtlich der Bewässerung, directen Zufuhr von Wasser, führt der Verf. glänzende Wirkungen bei solchen Anlagen an, jedoch mit dem Bemerken, dass bei Ackerland im Grossen kein Erfolg erzielt werden würde, sondern nur bei Wiesen.

**Wirkungen der Vegetation auf die physikal. Eigenschaften des Bodens.**

Wollny [1]) berichtet in einem Vortrage, den er in der Münchener Gartenbaugesellschaft gehalten hat, über den Einfluss der Vegetation auf die Bodenverhältnisse, auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens. Zahlreiche Versuche führen den Verfasser zu Betrachtungen, deren wesentlicher Inhalt hier nur eine Stelle finden kann.

Langdauernde, regelmässige Temperaturmessungen des Bodens haben ergeben, dass im Sommer ein mit Pflanzen bestandener Boden kühler, als ein gleicher, brachliegender, oder nicht bewachsener ist. Im Winter dagegen ist ein mit Pflanzen bestandener Boden wärmer als ein brachliegender, unbedeckter Boden. Diese Erscheinung erklärt sich nur durch die Bedeckung des Bodens mit den auf ihm stehenden Pflanzen, weshalb auch die Bodentemperaturmessungen feststellen, dass jede auf künstliche Weise herbeigeführte Bodenbedeckung ähnlich wie die Pflanzenbedeckung wirkt. —

Hinsichtlich der Feuchtigkeitsverhältnisse von bewachsenem und unbewachsenem Boden ist die Erscheinung interessant, dass ein mit Pflanzen bestandener, beschatteter Boden, mit Ausschluss einer oberen, sehr dünnen Schichte, einen geringeren Wassergehalt zeigt, als ein gleicher, aber unbedeckter Boden.

Der geringere Feuchtigkeitsgrad des mit Pflanzen bestandenen Bodens erklärt sich durch die, bei dem Wachsthum aller unserer grünen und namentlich blattreichen Pflanzen statthabende, sehr starke Wasserverdunstung. — Die Erscheinung, dass ein mit Pflanzen bestandener Boden lockerer ist, als ein anderer, erklärt der Verf. dadurch, dass der Regenfall einen brachliegenden Boden zusammendrückt und verschlämmt, wenigstens in höherem Masse, als den bewachsenen Boden, bei welchem der Anprall der atmosphärischen Niederschläge durch die Pflanzenbedeckung abgeschwächt und zum Theil verhindert wird.

**Teicherden, Bestandtheile und physikal. Eigenschaften.**

A. Hosäus [2]) theilt Resultate zweier Schlammuntersuchungen mit, welche namentlich darauf aufmerksam machen sollen, dass nicht alle Schlammabsätze als zweckmässige Meliorationsmittel zu bezeichnen sind und es vor Allem werthvoll erscheint, die chemischen und auch physikalischen Verhältnisse solchen Materiales festzustellen. Zwei Schlammerden dienten als Material; die eine stammte aus einem Teiche von Helmstedt in Braunschweig und bildete eine glänzende schwarze Masse, schwer trocknend und zu einer hellgrauen, festen Masse erhärtend, die andere aus einem Teiche des Muschelkalkplateau's zwischen der Ilm und Saale, am

[1]) Oestr. landwirthschaftl. Wochenblatt. 1875.
[2]) Fechling's landwirthschaftl. Zeitung. 1875.

Ausgang des Dorfes Bucha bei Jena, dem ersteren im Aussehen sehr ähnlich.

Verf. bestimmte die physikalischen Eigenschaften der trocknen Erden, die Menge von Kali, Phosphorsäure und Stickstoff:

| | 1 | 2 |
|---|---|---|
| Phosphorsäure . . . . | 0,70 pCt. | 0,85 pCt. |
| Kali . . . . . . . . | 0,42 „ | 0,53 „ |
| Stickstoff . . . . . . | 0,04 „ | 0,06 „ |

ausserdem werden noch festgestellt die Leitungsfähigkeit für Wärme, das Durchfeuchtungsvermögen, der Wassergehalt der lufttrocknen Erden, die wasserhaltende Kraft und endlich die Absorptionsfähigkeit für Kali, Phosphorsäure und Ammoniak. Der Vergleich einer Anzahl Culturböden I. Klasse in derselben Richtung ist von Seite des Verfassers ebenfalls geschehen, so dass dadurch die gewonnenen Thatsachen noch werthvoller erscheinen. Als Resultate lassen sich constatiren:

1) Die grosse Ueberlegenheit der Teicherden gegenüber den Culturböden in den physikalischen Eigenschaften, indem dieselben 50 pCt. Wasser aufsaugen können, allerdings sehr allmälig und dasselbe sehr lange festhalten und die Verdunstung zu verhindern vermögen. Dadurch ist begreiflich, warum in der That diese Teicherden als Meliorationsmittel für Sandboden eine Rolle spielen müssen.
2) Die höhere Absorptionsfähigkeit für die wichtigsten Pflanzennährstoffe.
3) Der Reichthum an organischen Stoffen und die günstige chemische Zusammensetzung, auf welche jedoch nicht allzu grosser Werth gelegt werden kann.

Kohlensäuregehalt der Bodenluft.

J. v. Fodor[2]) hat in Klausenburg fast ein Jahr lang Untersuchungen von Bodengasen vorgenommen und zwar an 4 Orten: auf dem Hofe des Universitätsgebäudes, im Universitätskeller, im Hofe des Karolinaspitales und an einer Berglehne oberhalb der Stadt, 150 m. hoch.

An der ersten Station wurde die Luft aus 1, 2 und 4 Mtr. Tiefe entnommen, der Boden war 1 Mtr. tief Mergellehm, schwarz, reich an Humus, mit vielen Bruchstücken von Thongeschirr, Holz, Knochen vermengt, 2 Mtr. tief reiner, aber humusreich, ebenso 4 Mtr. Tiefe. Die Sohle des Universitätskellers lag etwa 4 Mtr. unter dem Niveau des Hofes. Im Spital, der Bergstation und dem Keller wurde die Luft nur in Tiefen von 1 und 2 Mtr. entnommen, der Boden dieser 3 Stationen war ebenfalls Mergellehm, mehr oder weniger humös.

Die Kohlensäurebestimmungen führten zu dem Gesammtresultate, dass mit wenigen Ausnahmen die Kohlensäuremenge der Bodenluft mit der Tiefe zunimmt und die Menge in einer Tiefe von 4 Mtr. auffallend gross ist (im Durchschnitte in 1000 Theilen 107,5 Kohlensäure). Dresden und München haben nach Fleck und Pettenkofer die Hälfte, ja den

---

[1]) Die Absorptionsfähigkeit für Kali, Phosphorsäure, Ammoniak darf wohl nicht ausschliesslich zu den physikalischen Eigenschaften der Ackererde gerechnet werden! D. Ref.

[2]) Deutsche Vierteljahresschrift f. öffentl. Gesundheitspflege. 7. Bd.

4. Theil dieser Menge. Die Verschiedenheiten des Kohlensäuregehaltes an den einzelnen Stationen zeigen nachstehende Zahlen:

| | 1000 Theile Luft | |
|---|---|---|
| | 1 Mtr. Tiefe | 2 Mtr. Tiefe |
| im Universitätshofe . . . . | 37,6 | 18,7 |
| „ Keller . . . . . . . . | 7,9 | 5,9 |
| „ Spitalhofe . . . . . . | 10 | 3,7 |
| am Berge . . . . . . . . | 14 | 9,1 |

Die Sauerstoffbestimmungen (19 Analysen) ergaben durchschnittlich einen Gehalt von 18,33 pCt., eine geringere Menge als in der Luft, woraus geschlossen werden darf, dass die vermehrte Kohlensäuremenge zum grossen Theile von dem Oxydationsprocess der organ. Substanz stammt, obgleich die Kohlensäuremenge nicht als Maassstab für die Verunreinigungen des Bodens mit organ. Substanz benutzt werden hönnen. Die Beziehungen der Kohlensäure zur Durchlässigkeit des Bodens ist deutlich. Der dichtere Boden hat eine kohlensäurereichere Luft, während im lockeren Boden eine geringere Menge von Kohlensäure angetroffen wird. Doch kommen auch andere Einflüsse in Betracht und zwar der Gehalt an organischen Bestandtheilen und die Temperatur des Bodens.

In ein und derselben Tiefe wurden aber vom Verf. Schwankungen im Kohlensäuregehalt der Bodenluft nachgewiesen. Als Ursache dieser Erscheinung wurde bei Vergleich der Analysen mit den meteorologischen Beobachtungen ein gewisser Parallelismus zwischen dem Kohlensäuregehalte und dem Luftdruck festgestellt; beim Fallen des Barometers fand eine Steigerung der Kohlensäuremenge statt. Nach Ansicht des Verf. sind diese Schwankungen mit Recht auf die auf- und abwärts gerichteten Bewegungen der Bodenluft zurückzuführen, was auch bestätigt wird durch die Beobachtung, dass die Winde ebenfalls einwirken und zwar in der Weise, dass bei aspirirender Wirkung der Winde auf die Bodengase die Kohlensäuremenge grösser wird, bei Ausübung eines Druckes durch die Winde der Kohlensäuregehalt abnahm. Die weitere Consequenz dieser Thatsachen führt zu der Annahme, dass die Bodenluft auch aus dem Boden austreten muss und zwar in verschieden grosser Menge je nach den Wind- und Luftdruckverhältnissen. Auch diese Annahme sucht der Verf. zu bestätigen durch Kohlensäurebestimmungen der Luft über dem Boden und zwar in 2 Cm. und 2 Mtr. Höhe, welche die Kohlensäuremengen in 2 Cm. Höhe sehr schwankend ebenfalls erscheinen lassen [1]).

Bodentemperaturen zu Paris im Jahre 1875.

Die Gebr. Becquerel [2]) haben weitere Resultate über ihre Temperaturbeobachtungen des Bodens von 1 Mtr. bis 36 Mtr. Tiefe in Abständen von 5 Mtr., welche dieselben schon im Jahre 1863 begonnen haben, mitgetheilt. Die Beobachtungen, welche mit Hülfe thermoelectrischer Apparate angestellt wurden, fanden in den oberen Schichten des Bodens mehrere Male im Tage statt, um die Temperaturen des Bodens mit der Lufttemperatur zu vergleichen, in der unteren nur mehrere Male im Monate

[1]) Der Verfasser hat aber hier die Oxydationserscheinung oberhalb der Erde nicht in Betracht gezogen. D. Ref.

[2]) Comptes rend. Bd. 82.

statt. Für die Zeit vom 1. December 1874 bis 1. December 1875 lassen sich die Resultate für ¼jährige Beobachtungen in nachstehender Tabelle zusammenfassen:

| Tiefe | Winter | Frühling | Sommer | Herbst |
|---|---|---|---|---|
| 1 Mtr. | 6,95 | 7,49 | 13,92 | 14,43 |
| 6 „ | 12,59 | 10,96 | 11,34 | 12,63 |
| 11 „ | 11,96 | 17,81 | 11,92 | 12,05 |
| 16 „ | 12,01 | 11,97 | 12,19 | 12,23 |
| 21 „ | 12,17 | 12,10 | 12,13 | 12,15 |
| 26 „ | 12,26 | 12,40 | 12,61 | 12,49 |
| 31 „ | 12,33 | 12,36 | 12,34 | 12,37 |
| 36 „ | 12,47 | 12,47 | 12,47 | 12,47 |

Die Tabelle zeigt, dass in der Tiefe von 1 Mtr. die Temperaturschwankung vom Winter zum Herbst etwa 7° beträgt; in 6 Mtr. fand man die tiefste Temperatur im Frühling und sie war nur 1,67° niedriger als die des Herbstes; weiter hinab erreichen die Schwankungen kaum ¼°. Die vorstehende Tabelle zeigt weiter, dass in 31 Mtr. die Temperatur nur um 0,04° schwankt, in 36 Mtr. die Temperatur constant geblieben ist.

Die Verf. theilen ausserdem eine tabellarische Zusammenstellung ihrer Resultate von 10 Jahren mit, aus welcher noch nachstehende Betrachtungen zulässig sind.

Man erkennt, dass die mittleren jährlichen Temperaturen dieser 10 Jahre regelmässig zunehmen von 1 Mtr. bis 36 Mtr. ziemlich genau im Verhältniss von 1° auf 30 oder 31 Mtr. Niveaudifferenz. Die in 16 Mtr. Tiefe beobachtete monatliche Anomalie verschwindet fast vollständig im Mittel der 10 Jahre. Was die Temperatur in 36 Mtr. betrifft, so ist sie seit mehreren Jahren constant und gleich 12,42° und die sehr geringen Unterschiede, die man von einem Jahre zum anderen bemerken kann, namentlich im Momente, wo man die Apparate aufgestellt hat, im Jahre 1863, können veranlasst sein durch die experimentellen Bestimmuhgen selbst. Diese Tabelle zeigt ausserdem noch, dass der Einfluss der hohen Temperaturen der Atmosphäre in diesen letzten Jahren sich merkbar machte bis zur Tiefe von 1 Mtr., denn man findet in diesem Niveau in den Jahren 1868 und 1869, dann im Jahre 1873 und 1874 höhere mittlere Iahrestemperaturen als das allgemeine Mittel.

Temperaturen während des Frostes unter einem kahlen und mit Rasen bewachsenen Boden.

M. Becquerel und Edm. Becquerel, stellten in der Zeit vom 24. December 1874 bis 1. Januar 1875. zahlreiche Beobachtungen über die Temperaturen zweier Bodenarten an, von welchen der eine kahl, der andere mit Rasen bewachsen, beide aber mit 0,05—0,6 Mtr. Schnee bedeckt waren. Die Temperaturen wurden zweimal täglich (6 Uhr Morgens und 3 Uhr Mittags) in Tiefen von 0, 0,05, 0,10, 0,20, 0,30, und 0,08 Mtr. beobachtet und ergaben das interessante Resultat, dass bei Lufttemperaturen von 0—12° Kälte die Temperatur unter dem bewachsenen Boden bis zu einer Tiefe von 0,5 Mtr. niemals bis 0° sank, während unter dem kahlen Boden die Temperatur in derselben Tiefe bis auf — 5°

[1]) Comptes rend. 1875. Agriculturchem. Centralblatt. 1875.

(Kälte) gesunken war. Es ist demnach jedenfalls rathsam, bei Aufbewahrung von Knollen unter der Erde oder bei Bepflanzung von Sandboden den Boden mit Rasen anzusäen, damit der Frost nicht einwirken kann.

Cohärenz d. Bodenarten u. eine Methode deren Bestimmung

Friedr. Haberlandt[1]) beschäftigte sich mit der Cohärenz des Bodens, nach Schumacher bekanntlich die Kraft, mit welcher die einzelnen Bodentheilchen aneinander hängen und stellte eine neue Methode der Bestimmung derselben auf. Die Methode bedarf zunächst einer kurzen Schilderung:

Man füllte 15 Cmtr. lange und 2 Cmtr. weite, gute calibrirte Röhren von Glas, nachdem man dieselben an einem Ende mit Leinwand zugebunden hatte, mit gleichmässig gesiebter Erde, stellte die so gefüllten Cylinder in ein Gefäss, dessen flacher Boden 1 Cmtr. hoch mit Wasser bedeckt war und liess die Erdsäule durch capillar gehobene Wasser durchfeuchten. Nachdem dies geschehen war, wurden die Glascylinder aus dem Wasser herausgenommen, und nach Beseitigung der Leinwand mittelst eines am Ende mit Leinwand umwundenen Stabes die inneren Erdcylinder herausgeschoben und zwar mit der Vorsicht, dass der Erdcylinder auf eine horizontal liegende Glasplatte geschoben wurde. Auf diese Weise wurden nun Erdcylinder hergestellt, von Ackererde mit verschiedenem Feinheitsgrade, von Mischungen der Ackererde mit Sand, Moorerde in verschiedenen Verhältnissen und diese Erdcylinder in verschieden feuchtem Zustande auf ihre Zerdrückbarkeit geprüft. Letztere Prüfung geschah mit 3 Cmtr. langen Erdcylindern, welche auf einer ebenen Unterlage dem Drucke von senkrecht wirkenden Gewichten ausgesetzt wurden und zwar bis zur Zertrümmerung. Das Gewicht ward als Maassstab der Festigkeit resp. Widerstandsfähigkeit gegen das Zerdrücken angenommen.

Die verschiedenen Versuchsreihen bezogen sich auf Ackererde, in 3 Sorten verschiedenen Kornes zerlegt, auf Töpferthon, auf Erdcylinder von verschiedenem Feuchtigkeitsgrade, auch im gepressten Zustande. Durch Beimischungen von Quarzsand, Moorerde von feinstem Korne wurden Veränderungen herbeigeführt, welche durch weitere Versuche constatirt wurden, auch wurden Kalkerdemengen beigefügt. Endlich bezogen sich die Versuche auf die Tragfähigkeit völlig lufttrockner, aus feinster Erde hergestellter Cylinder, welche aus reiner Ackererde, oder aus Mischungen derselben mit Quarz und Moorerde hergestellt wurden. Bei letzterer Prüfung wurden 10 Cmtr. lange Cylinder auf 2 unterstützende Tragbalken mit je 2 Cmtr. ihrer Länge gelegt, so dass 6 Cmtr. der Gesammtlänge frei in der Luft lagen. An diese Cylinder ward in der Mitte eine Wagschaale angehängt und bis zum Zerreissen des Cylinders Gewichte auf dieselbe gelegt.

Die Gesammtresultate dieser Versuchsreihen, wobei wir von den Zahlenergebnissen absehen, lassen sich in folgenden Betrachtungen zusammenfassen:

Zunächst zeigte sich eine grosse Verschiedenheit der Zertrümmerungsfähigkeit der einzelnen Erdcylinder, was wohl auf die Schollen verschie-

[1]) Wissenschaftl. pract. Untersuchungen von Fr. Haberlandt. I. Bd. 1875.

dener Grösse unserer Ackererde übertragen werden kann. Eine ausserordentliche Verschiedenheit zeigte sich namentlich bei verschiedener Feuchtigkeit; je geringer die Feuchtigkeit und je festgestampfter die Erde ist, um so grösser ist der Widerstand bei der Zertrümmerung.

Mit der Zunahme der Feinheit des Kornes wächst die Cohärenz, dieselbe steigt mit zunehmender Trocknung und mindert sich mit grösserem Wassergehalte. Die eingestampfte Erde zeigt die grösste Cohärenz. Dass diese Thatsachen direct auf die Praxis übertragen werden können, ist einleuchtend. Durch die Räder der Fuhrwerke, Tritte des Menschen, Hufe der Thiere werden die Schollen mehr oder weniger zusammengepresst, weshalb bei der Bodenbearbeitung nicht genug auf eine vollständige Bodenbearbeitung gesehen werden kann.

Die Cohärenz gröberer Ackererde ist bei 7,74 % Feuchtigkeit am grössten gewesen; dieselbe war bei feiner Erde bei 3,1 pCt. Feuchtigkeit am grössten. Die Moorerde, ob feucht oder trocken, entbehrt bei geringerem Feinheitsgrade jeder Cohärenz, eine solche von feinstem Korne ertrug bei gleichem Wassergehalte nur 150—200 Grm. Belastung. Der reine Quarzsand von verschiedenem Korne zeigte keinerlei Cohärenz.

Die Beimischung von Moorerde mindert die Bündigkeit des Bodens bedeutender herab, als der Quarzsand; eine Beimengung von 10 pCt. Moorerde vermindert die Cohärenz der Ackererde um die Hälfte, 20 pCt. um das Vierfache. Fein zertheilte Ackererde wirkt ebenfalls lockernd auf die Cohärenz des Bodens.

Was endlich die Tragfähigkeit der Erde betrifft, so zeigte sich, dass Cylinder aus reinem Sande, wie aus reiner Moorerde, Sand, sowie aus gröberen Erdstückchen, ebenso Cylinder von Erde mit 80 pCt. Sand und 20 pCt. Moorerde keinerlei Tragfähigkeit besassen.

Gross ist die Tragfähigkeit der künstlich verdichteten Ackererde, sowie des Töpferthones, die bei 6 Cmtr. langen Cylindern 4500 Grm. betrug, aber mit zunehmender Feuchtigkeit abnahm.

Die wasserhaltende Kraft des Bodens und die capillare Wasserleitg. im Boden.

An demselben Orte, welcher bei vorhergehender Abhandlung erwähnt wurde, theilte Fr. Haberlandt sehr interessante Versuche mit, welche dazu bestimmt waren, bei einem feinsandigen Lehmmergel, bei reinem Quarz und Moorerde festzustellen, inwiefern die Grösse der Wasseraufnahme von der Structur des Bodens, der dichten Lagerung, der Dauer der Wasseraufnahme und der Temperatur des Wassers beeinflusst wird.

Zur Bestimmung der wasserhaltenden Kraft des Bodens, worunter Verfasser jene Wassermenge versteht, welche von einer dem Gewichte und dem Volumen nach bestimmten Bodenprobe, ohne dass Abtropfen erfolgt, zurückgehalten werden kann, wurde folgende Methode benutzt:

Dünnwändige, 10—15 Cm. lange und 2 Cm. weite, beiderseits offene Glasröhren, werden an einem Ende mit einem Fleckchen Leinwand zugebunden und der überschüssige Theil derselben knapp über der Bindestelle weggeschnitten. Die Leinwand wird schwach befeuchtet und hierauf die Glasröhre gewogen. Die Füllung dieser Röhre mit Erde geschieht bis zu einer Höhe von 6—8 Cm., worauf abermals gewogen und die Röhre einige Linien in Wasser eingetaucht wird. Nach vollständiger Durch-

feuchtung der Erde wird endlich eine dritte Wiegung vorgenommen, wodurch sich die Wasseraufnahme ergiebt. Die Methode zeigte bei 6 Einzelnbestimmungen eine Maximaldifferenz von 4 pCt.

Es zeigte sich nun zunächst eine fast völlige Uebereinstimmung bei der Ackererde und dem Quarzsande hinsichtlich der wasserhaltenden Kraft, während die Moorerde die Wasseraufnahme der Ackererde um das 4fache (209,1 pCt. im Maximum), die des Sandes um das 6fache übertraf, (58,9 pCt. im Maximum). Bei Anwendung von Bodenproben verschiedener Feinheit ergab sich, dass Quarzsand und Moorerde um so mehr Wasser aufnehmen, je feinkörniger die Bodenarten sind, dagegen bei Ackererden die wasseraufnehmende Kraft mit Bezug auf die Korngrösse der Krümchen nach oben und unten fällt, bei einer mittleren Korngrösse das Maximum erreicht. Weiter zeigten Versuchsreihen, dass, je lockerer die Erde, desto grösser die Wasseraufnahme, je fester, desto geringer die wasserhaltende Kraft ist. (Differenzen: Ackererde 21,9 pCt., Quarzsand 11,7 pCt, Moorerde 88,9 pCt.). Die Versuche über den Einfluss der Temperatur auf die wasserhaltende Kraft wurden in denselben Glasröhren, wie oben beschrieben, gemacht, die in Wasser von verschiedenen Temperaturen eingetaucht wurden.

Die Erdprobe von höchster Feinheit zeigte bei 15° C. 53,1 pCt. Wasseraufnahme, bei 100° C. = 46,2 pCt.

Eine Betrachtung über die Berechnung der wasserhaltenden Kraft, bei Undurchdringlichkeit des Erdkornes, aus dem specifischen Gewichte der Erde und dem Gewichte der lufttrockenen Erde für ein bestimmtes Volumen (ein Princip, das theoretisch richtig genannt werden kann) mit Berechnungsbeispiel dürfte, als nicht gerade bedeutsam, hier unterlassen werden. Dagegen haben die Versuche über die Schnelligkeit des Aufsteigens des Wassers in den capillaren Hohlräumen mit Proben verschiedener Feinheit und verschiedener Dichtigkeit noch Interesse. Diese Versuche wurden in denselben Glasröhren der früheren Versuche mit denselben Vorsichtsmassregeln ausgeführt, hierbei die Zeit der Wasserdurchdringung festgestellt und dabei die Volumenzunahme der Erde in der Röhre durch einen Millimetermaassstab gemessen. Als Resultate sind bemerkbar:

1) Die feine Erde wird in 38,5 Minuten durchfeuchtet mit Volumenzunahme von 5 pCt., die mittelfeine 95 Minuten mit 3 pCt. Volumenzunahme, die grobe 390 Minuten;
2) lockere Erde hob das Wasser in 20 Minuten, eingerüttelte in 35 Minuten, die festgestampfte erst in 12 Stunden;
3) mittelfeiner Quarzsand hob das Wasser schon nach 2 Minuten, der feine nach 8 Minuten, der grobe nach fast 24 Stunden.

Bei sämmtlichen in dieser Richtung ausgeführten Versuchen wurde eine Erdsäule in der Glasröhre von 10 Cm. angewendet.

Bei den Versuchen mit Moorerde (8 Cm. Höhe der Erdsäule), die als nicht ganz gelungen bezeichnet werden müssen, zeigte sich doch, dass die feinste Moorerde das Wasser am schnellsten, die gröbere weit langsamer hob.

Die letzten Versuche des Verf. waren Beobachtungen des capillaren

Aufsteigens des Wassers in Ackererde von dem feinsten bis zum gröbsten Korne in 4 und 2 Cm. weiten Glasröhren von mehr als Meterlänge in grösseren Zeiträumen.

Als Resultat dieser Versuche war vor Allem sicher, dass das gröbere Korn der Erde die capillare Wasserleitung ausserordentlich verzögert.

Die capillare Leitung erfährt in engeren Röhren grössere Widerstände als in weiteren; bei feinerer Erde ist eine Ausnahme hievon bemerkbar, veranlasst durch die leicht sich bildenden Risse. Zum Schlusse seien noch für die Praxis bedeutende Auseinandersetzungen des Verf. erwähnt:

„Wenn man bedenkt, dass bei einem Versuche mit Feinerde durch Capillarität binnen 60 Tagen nur so viel Wasser gehoben wurde, als ungefähr einer Hebung von 0,4 Grm. Wasser pro Tag durch einen 12,56 □cm. grossen Querschnitt in einer 895 Mm. hoch über dem Wasserspiegel befindlichen Erdsäule gleichkommt, so wird man zugeben müssen, dass die capillare Wasserhebung im Boden für die Versorgung der Pflanzenwurzeln mit Wasser in sehr geringem Maasse in Betracht kommt. Dabei wird vorausgesetzt, dass das Verbreitungsgebiet der Pflanzenwurzeln noch um ein Beträchtliches über dem Spiegel des Grundwassers liege und dass es den Wurzeln nicht ermöglicht sei, bis zu jenen Schichten hinzuwachsen, innerhalb welcher die capillare Wasserleitung rascher vor sich geht.

Liege der Wasserspiegel z. B. 2 Mtr. unter der Oberfläche des Bodens, reiche das Wurzelgebiet irgend einer Kulturpflanze 1 Mtr. tief hinab, so käme erst jenes Wasser den Wurzeln zu Gute, welches über die Höhe von 1 Mtr. geschafft würde. Betrüge diese Menge 0,4 Grm. auf 12,56 □cm., so würde pro Hectar durch die capillare Wasserleitung in einer Höhe von 1 Mtr. über dem Spiegel der Grundwasserfläche eine Menge von 3330 Kilo Wasser durch den Querschnitt gehoben, was nur einen kleinen Bruchtheil jenes Wasserquantums bildet, welches die Pflanze auf 1 Hectar Fläche täglich verdunstet.

Structur der Ackerkrume.

Aus einer Arbeit von Fr. Haberlandt[1]), in welcher namentlich die Literatur einer gerechten scharfen Kritik über diesen Gegenstand der Structurverhältnisse der Ackerkrume unterzogen wird und für den Landwirth sehr werthvolle Momente enthalten sind, theilen wir das Wesentliche mit.

Die Verhältnisse des Ackerbodens, die gewöhnlich mit den Namen „locker und dicht“ bezeichnet werden, die Structur also bedingen, etwas aufzuklären und bestimmter zu erörtern, war die Absicht des Verf., der solches durch einige Versuche zu erreichen suchte.

Eine grössere Probe (17,40 Grm.) eines feinsandigen Lehmmergels wurden gekrümelt, getrocknet und hierauf durch einen Siebsatz[2]) von 25 Sieben durchgeworfen. Die einzelnen Krümelsorten wurden gewogen.

---

[1]) Wissenschaftl. practische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues, von Fr. Haberlandt. I. Band. 1875.

[2]) Die Siebe waren mit Nummern bezeichnet, welche die Anzahl Maschen auf dem Quadratzoll angaben. No. 4 hatte auf dem □″ 9 Maschen, No. 50 = 2401 und No. 100 = 9801 Maschen oder Oeffnungen auf einem □″.

Die gröberen Nummern bis incl. 50 wogen 1116,51 Grm., die feineren von 60 bis 100 = 519,12 Grm.

Es wird von dem Feinheitsgrade der einzelnen Bodentheilchen, von dem Mengenverhältnisse der feineren und gröberen Erdtheilchen, von deren chemischer Natur, ob Quarz oder Kalksand, Thon oder Humus u. s. w. auch von dem Wassergehalte des Bodens abhängen, ob das Mischungsverhältniss zwischen den gröberen und feinsten Brocken und Krümelchen, welches durch die Lockerung mit Pflug und Egge erzielt wird, ein dem Pflanzenwachsthum mehr oder weniger günstiges ist. Als die Extreme der verschiedenen Bodenarten stellen sich einerseits der lose Sandboden, andererseits der strenge, zähe Thonboden.

Eine zweite Versuchsreihe des Verf. giebt Aufschluss über den grossen Einfluss des Feuchtigkeitsgrades auf die Grösse der bei der Lockerung entstehenden Krümchen und Brocken und ihr Mengenverhältniss.

Wir sehen, dass bei derselben Behandlung der Erde mittelst des erwähnten Siebsystems bei 9,417 pCt. Feuchtigkeit die Sortimente bis einschliesslich No. 50 nur 39,386 Grm., bei 11,913 pCt. Feuchtigkeit 63 pCt. betragen, ferner die feineren Krümelsorten No. 60—100 bei der trockneren Erde 60,614 pCt., bei der feuchteren Erde 31 pCt. Des Verf. eigene Worten fügen wir, als werthvoll für die Praxis, bei:

„Je gröber durchschnittlich die Erdkrümchen sind, aus welchen sich der gelockerte Boden zusammensetzt, desto mehr Luft wird derselbe in seinen Lücken einschliessen, desto leichter wird der Regen in den weiteren Zwischenräumen abwärts fliessen, ohne eine weitergehende Verdichtung derselben zu bewirken. Diese Verdichtung, welche das ursprüngliche feste oder natürliche Gefüge des Bodens wieder herstellt, wird nämlich dadurch herbeigeführt, dass von dem durch den Boden sickernden Regenwasser die feinsten Bodentheile von der Oberfläche der einzelnen Erdkrümchen abgewaschen werden und in's Fliessen gerathen, sich zwischen den Erdkrümchen in den tieferen Bodenschichten ansammeln, ablagern und auf diese Weise von unten her den Boden wieder verdichten. Fällt der Regen nicht in plötzlichen Güssen auf dem Boden auf und hat das Regenwasser Zeit, eben so schnell in die tieferen Schichten einzudringen, als es oben auffällt, so wird das Zusammensacken des Bodens nur von unten her bemerkt werden können; dasselbe wird nur langsam vor sich gehen und werden viele Niederschläge vorausgehen müssen, bis auch die Zwischenräume in den obersten Schichten gleichförmig von den einzelnen Erdtheilchen ausgefüllt sind. Dann hat sich der Boden wieder gesetzt, sein Niveau ist ein beträchtlich tieferes, als es im gelockerten Zustande war.

Weil nun die gröberen Bröckchen eine für ihre Masse geringere Oberfläche besitzen, als die feineren, daher von ersteren durch das abwärts sickernde Regenwasser weniger feine Erde abgespült wird als von letzteren, so folgt daraus, dass ein Boden mit feiner Structur rascher zusammengeschwemmt und verdichtet werden muss, als ein solcher mit grobem Gefüge. Diese Verhältnisse können jedoch begreiflicherweise leicht alterirt werden, z. B. durch heftige Regengüsse, welche in einem Boden mit

grober Structur leicht viel Feinerde nach unten schlemmen können und dadurch eine Verschlemmung von unten herbeiführen.

Verdunstung des Wassers aus dem Boden.

F. Haberlandt[1]) hat einen weiteren werthvollen Beitrag zur Verdunstung des Wassers aus dem Boden geliefert, durch Versuchsreihen, welche er mit 3 verschiedenen Bodenarten anstellte: einem mageren grobsandigen Lehme, einem humusüberreichen Moorboden und einem ziemlich feinkörnigen Sande. Die Erden wurden in gleiche, flache Glascylinder von 3,5 Cm. Durchmesser gefüllt, so dass die Erdschichte 2,5 Cm. betrug. In der Mitte dieser Erdschichte wurde eine gleichlange Glasröhre versenkt, welche dazu bestimmt war, der Erdprobe eine bestimmte Wassermenge zuzuführen.

Ie drei Proben der einzelnen Erden wurden mit verschiedenen Mengen Wasser versehen und nun im Freien aufgestellt, daneben aber zur Feststellung der Verdunstung einer freien Wassermenge ein Cylinder mit destillirtem Wasser versehen.

Durch genaue Wägungen wurden die verdunstenden Wassermengen festgestellt. Zugleich fanden auch Temperaturmessungen mit trocknen und feuchten Thermometern statt.

Aus der im Originale mitgetheilten Tabelle, welche die Ergebnisse von 40 Versuchen zusammenfasst, lässt sich als Resultat feststellen:

1) Dass die einzelnen Erdproben um so mehr Wasser innerhalb desselben Zeitraumes verdunsten, je grösser der Feuchtigkeitsgehalt ist.
   Dieser Unterschied ist bei niedriger Temperatur geringer, als bei höherer und nimmt mit der Zunahme der Differenz des Wassergehaltes der Bodenproben in geradem Verhältnisse zu.
2) Die Verdunstung des Bodens wird ausserordentlich beeinflusst durch die Luftwärme auch dann, wenn die directe Insolation ausgeschlossen ist.
3) Auffällig erscheint, dass sowohl die Ackererde wie der Sand grössere Wassermengen durch Verdunstung verlor, wie die freie Wasserfläche selbst dann, wenn dieselben weit geringere Zusätze an Wasser erhielten, als sie zu ihrer Sättigung bedurft hatten.

Weitere Versuche bezogen sich noch auf feuchte Bodenarten, welche 24 Stunden lang hinsichtlich ihrer Wasserverdunstung beobachtet wurden, und zwar in der Weise, dass die Bodenproben Vormittags in der Sonne und die übrige Zeit im geschlossenen Zimmer standen. Ebenso fanden 18stündige Beobachtungen statt mit der Modification, dass die Proben im Freien bei Beschattung standen und zwar von 12 Uhr Nachmittags bis zum andern Morgen 6 Uhr.

Die Grösse der Verdunstung feuchter Bodenflächen ist eine sehr rasch abnehmende und wird aber in der Nacht wegen der Wärmeabnahme und der grösseren Feuchtigkeit der Luft herabgemindert. — Spärliche Wasserzufuhren, durch schwache Regen oder künstliche Bewässerung, haben demnach überhaupt keine oder nur schwache Wirkung. Zur Genüge beweisen die vorstehenden Versuche, dass oftmalige geringe Niederschläge den Pflanzen gar nicht zu Gute kommen, hingegen ein ausgiebiger Regen, der

[1]) Wissenschaftl. practische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues, von Fr. Haberlandt. II. Band. 1876.

in das Reich der Wurzeln hinabdringt, zur nachhaltigen Wirksamkeit gelangt, selbst in dem Falle, wenn sein Maass, dasjenige aller geringen, unwirksam bleibenden Niederschläge zusammengenommen, nicht erreichen sollte.

Physikalische Eigenschaften der Waldstreu.

E. Ebermayer [1]) hat in seinem werthvollen Werke über die Waldstreue interessante Mittheilungen über die physikalischen Eigenschaften derselben mitgetheilt, die wir nach einem Referate des „Naturforscher" 1876 in den Hauptresultaten wiedergeben, wenn auch im Allgemeinen es die Aufgabe dieses Jahresberichtes nicht sein kann und darf, den Inhalt grösserer Werke im Referate wiederzugeben. Die wasserhaltende Kraft der Waldstreu ist in Folge der Lockerheit und der hygroskopischen Eigenschaften der organischen Substanz sehr bedeutend. Verf. bestimmte die wasserhaltende Kraft dadurch, dass er in einen Behälter von 1 bayer. Cubikfuss gereinigte Streu eindrückte, 2 Tage unter Wasser setzte und hierauf in einem Sacke abtropfen liess.

50 Messungen lieferten folgende Durchschnittszahlen: Moosstreu absorpirte 279,5 Kilo Wasser, Roggenstroh 203,3, Buchenlaubstreu 176,7, Farnkraut 153,8, Fichtennadelstreu 247,8, Kiefernadelstreu 160, Haidestreu 78,8. Die Schwankungen betrugen bis zu 30 pCt. Ein einjähriger Streufall pro Hectare kann daher nachstehende Mengen von Regenwasser aufspeichern: im Buchenwald 129 Hectoliter = 12,9 cbm., im Fichtenwald 5,42 cbm., im Kiefernwald 4,89 cbm., im Moospolster einer Hectare Fichtenwald = 44,66 cbm. Daraus lässt sich schliessen, dass

1) schwacher Regen für den Waldboden keine Bedeutung hat,
2) der Werth der Streudecke bei Bergabhängen im Frühjahre ein bedeutender ist.

Das aufgesaugte Wasser wird vom Moose am längsten zurückgehalten, während Buchenlaub-, Fichten- und Kiefernadelstreu ziemlich gleiches Austrocknungsvermögen besitzen. Nasse Streu wird bei 15—16 ° C. und trocknem Wetter in 15—16 Tagen lufttrocken.

Eine zweite wichtige Eigenschaft der Waldstreu ist die Erhaltung der Bodenfeuchtigkeit, veranlasst durch die Verminderung des Luftzutrittes und der Lufttemperatur. „Ein mit Streu bedeckter Boden verliert nur den 4—5ten Theil seines Wassers, während ein streufreier ungefähr die Hälfte verliert, bei gleicher Sättigung mit Wasser."

Hinsichtlich des Einflusses des Waldes auf die Bodentemperatur haben die 7 forstlich-meteorologischen Stationen Bayerns während 6 Jahren den Beweis geliefert, dass derselbe am bedeutendsten ist bei grosser Hitze und im Sommer. Das Temperaturmaximum ist durchschnittlich bis zu $^1/_2$' Tiefe nur 5 °, bis 4' Tiefe über 3 ° geringer, als auf unbewaldetem Felde. Dagegen ist im Winter fast kein Unterschied bemerkbar. Der Winterfrost dringt im bewaldeten Boden meist nur bis zu 1', ausnahmsweise bis zu 2' Tiefe hinab.

Die natürliche Bodendecke übt ausserdem auf die Lockerheit der Oberfläche des Bodens einen sehr wohlthätigen Einfluss. Es wird durch sie verhindert, dass die Oberfläche sich fest zusammensetzt, die

[1]) E. Ebermeyer, Die Gesammtlehre der Waldstreue. Berlin 1876.

Capillaren sich verengen und bei späterer Trockenheit das Wasser tieferer Schichten der Verdunstung schneller entgegenführen.

Einfluss der Ackererde auf die Salpeterbildg. aus Stickstoff enthaltenden org. Substanzen.

J. Boussignault [1]) studirte den Einfluss der Ackererde auf die Salpeterbildung der stickstoffhaltigen organischen Stoffe. Als Material dienten zunächst Substanzen von bekanntem Stickstoffgehalt: Weizenstroh, Rapskuchen, Knochenmehl, Hornspähne, Wolllumpen, Fleisch und Blut von einem Pferde, welche, mit Sand, Kreide, Ackererde oder mit Erde allein gemengt, in Flaschen, die nur durch eine enge Oeffnung mit der Atmosphäre in Verbindung waren, eingeschlossen wurden, nachdem diese Mischung zuvor mit wenig Wasser durchtränkt war.

Diese Flaschen blieben 5 Jahre lang in einem von der Morgenseite beleuchteten Zimmer stehen.

Da die Hauptaufgabe dieser Versuche darin bestehen sollte, den Einfluss von Sand, Kalkerde, jedes für sich allein, im Vergleiche mit der Ackererde auf die organischen Substanzen kennen zu lernen, so wurden die vorhin erwähnten stickstoffhaltigen Substanzen gemischt mit:

1) gewaschenem und geglühtem Sande von Fontainebleau,
2) gewaschener und getrockneter Kreide von Meudon,
3) einer weniger als 0,02 Kalk enthaltenden thonig-sandigen Ackererde.

Auch wurde in eine Flasche nur Erde gebracht ohne stickstoffhaltige Substanz.

Nach Verlauf von 5 Jahren wurden nun Salpetersäure- und Ammoniakbestimmungen vorgenommen und zwar in allen Proben, in welchen beim Beginnen der Versuchsreihen ebenfalls die betreffenden Bestimmungen vorausgegangen waren. Des Verfassers Resultate sind im Grossen und Ganzen nachstehende:

„Im Sande und der Kreide haben sich nur Spuren von Ammoniak und Salpetersäure gebildet. In der Ackererde haben die organischen Substanzen die meiste Salpetersäure gebildet und das wenigste Ammoniak."

Ammoniakabsorption durch vulcanische Erde.

S. de Luca [2]) beobachtete, dass die vulcanische Erde der Solfatara von Puzzuoli Ammoniak absorpirt.

Diese Absorption wird durch Oxydation der in der Erde vorhandenen Schwefel- und Arsenmengen veranlasst, welche dadurch die Bildung von arseniksaurem und schwefelsaurem Ammoniak veranlassen. Bei Abwesenheit von Feuchtigkeit wird kein Ammoniak absorpirt, da unter diesen Umständen keine Oxydation von Schwefel und Arsen stattfindet.

Fixation des atmosphär. Stickstoffes durch den Boden.

P. Truchot [3]) hat mit Berücksichtigung der Ansicht von Déhérain, dass der Stickstoff in der Ackererde durch die kohlenstoffhaltigen Ulmin-Substanzen fixirt werde, in verschiedenen Erden den organischen Stickstoff und Kohlenstoff bestimmt und die Mengen von Stickstoff in Form von Ammoniak bestimmt. Bei Vergleichung dieser beiden für Stickstoff gefundenen Mengen stellte sich heraus, dass in der That die Ulminsubstanzen im Stande sind, Stickstoff zu fixiren.

---

[1]) Comptes rend. 1876. Bd. 82.
[2]) Comptes rend. Bd. 80. 674.
[3]) Comptes rend. Bd. 81. 945.

Absorption des atmosphärischen Stickstoffes.

Th. Schlösing[1]) hat die Frage, ob der atmosphärische Stickstoff von der Ackererde absorpirt würde, einer Discussion und gründlichen Erörterung durch Versuche unterzogen. Seine Ansicht über den Kreislauf des Stickstoffes und seiner Verbindungen ist folgende:

Die Stickstoffverbindungen erleiden bei ihrem Kreislauf einen Verlust, der ersetzt wird durch die Vereinigung des Stickstoffes der Atmosphäre mit dem Sauerstoff zu Salpetersäure durch den electrischen Funken. Die Continente sind die Nitrificatoren, indem sie den gebildeten Salpeter dem Meere zuführen, wo er in Ammoniak umgewandelt wird. In diesem Zustande kann der Stickstoff am besten vertheilt werden, indem das Ammoniak in die Luft übergeht, und von hier der Pflanze und dem fruchtbaren Ackerboden zu Gute kommt. — Déhérain ist gegentheiliger Ansicht, gegründet auf Versuche, und nimmt an, dass die fruchtbare Erde bei ihrer Wechselbeziehung zu Luft, Wasser, Pflanzen, Dünger mehr gebundenen Stickstoff verliert als sie aufnimmt.

Boussignault hat schon gezeigt, dass verschiedene Erden 10 Jahre lang in einer sauerstoffhaltigen Atmosphäre aufbewahrt, keine Zunahme ihres Stickstoffes zeigen.

Schlösing hat nun die Versuche von Déhérain wiederholt, nämlich einerseits das Erhitzen einer Traubenzuckerlösung mit Natron, in einer Röhre mit Luft eingeschlossen, um zu sehen, ob diese Lösung Stickstoff aufgenommen habe, andererseits das Durchleiten von Stickstoff durch Auflösungen von Traubenzucker und Alkali nun ebenfalls eine allenfallsige Stickstoffaufnahme zu constatiren. In beiden Fällen zeigte sich keine Stickstoffaufnahme, gegenüber den positiven Resultaten Déhérains. Eine weitere Versuchsweise bezog sich auf frisch gedüngten Boden, der in einen Ballon gebracht wurde, dessen Hals in eine feine Spitze ausgezogen war. Die Luft des Ballon wurde evacuirt und hierauf eine bestimmte Menge Stickstoff in den Ballon gebracht, der mit Quecksilber abgeschlossen war; 6 Monate dauerten die Versuche. Nach Verlauf dieser Zeit wurden die Gase, die sich im Ballon angesammelt hatten, untersucht und die Zahlen für Stickstoff mit den ursprünglich angewendeten Stickstoffmengen verglichen. Ueberall bei 5 Versuchen war eine Zunahme von Stickstoff zu finden. Eine Fixation des Stickstoffes durch organische Substanzen scheint demnach nicht möglich zu sein.

Weitere Versuche werden von Th. Schlösing[2]) später über denselben Gegenstand mitgetheilt, welche in ihrem Wesen folgen sollen.

1) Es wurde reine Luft durch 3 Hectoliter fruchtbarer Erde von mittlerer Feuchtigkeit geleitet, die in einem Holzbottich sich befand. Bei 3 Versuchen zeigten die Ammoniakbestimmungen der Luft, dass nach dem Durchleiten der Luft durch die Erde dieselbe Ammoniak verloren hatte.
2) Bodenarten wurden mehrere Wochen dem freien Contacte mit der Luft überlassen und die Ammonmengen vor- und nachher bestimmt.

---

1) Comptes rend. Bd. 82.
2) ibidem.

Kalkige Boden, Seineschlamm wurden da benutzt. Die Beobachtungen, die hierbei gemacht wurden, gehen darauf hinaus, dass trockne Erde der Atmosphäre Ammoniak stets entnehmen, aber nicht exhaliren, aber keine Salpeterbildung zeigen, die feuchte Erde Ammoniak absorpirt, dasselbe salpetrirt.

3) Um die Mengen von Ammoniak kennen zu lernen, welche von einer salpeterbildenden Erde aufgenommen werden können, wurden Erden von Boulogne, 1 □Decimeter Oberfläche, die eine der freien Berührung mit der Luft ausgesetzt im feuchten Zustande, die andere davor geschützt war. Ammoniak- und Salpetersäure-Bestimmungen wurden ausgeführt. Ein Versuch dauerte 14 Tage, ein zweiter 28 Tage. Die Erde, die der Luft ausgesetzt war, zeigte stets bedeutende Ammoniakzunahmen und zwar berechnet Verf., dass in 14 Tagen eine Hectar der zum Versuche dienenden Erde 2,59 Kilogramm Ammoniak aufnehmen würde, in 28 Tagen nach dem Versuche 4,097 Kilogr. Ammoniak absorpirt wurden. — Diese vorläufigen Versuche beweisen dem Verfasser, dass die Pflanzenerde im Stande sei, Ammoniak aus der Luft aufzunehmen.

Absorptionserscheinungen in den Ackererden.

Eichhorn [1]) theilt die Resultate einer Versuchsreihe mit, welche dazu bestimmt war, die Absorptionskraft natürlicher wasserhaltiger Doppelt-Silicate gegen Salzlösungen zu prüfen, veranlasst durch die Ansicht von Way, dass die wasserhaltigen Doppelt-Silicate die Absorptionskraft hauptsächlich bedingen. Way hatte seiner Zeit mit künstlichen wasserhaltigen Doppelt-Silicaten gearbeitet.

Dem Verf. dienten als Material Chabasit, Stilbit, Prehnit, Phonolith, Leucitophyr, Feldspath, Kaolin, Lehm, Hohofen-Schlacke und verschiedene Humuskörper. Die Versuche, welche zur Ausführung kamen, waren folgende:

### I. Mit Chlorammoniumlösung.

Die Gesteine wurden fein gepulvert und mit einer Chlorammoniumlösung von bekanntem Gehalte 10 Tage lang in Berührung gelassen. Nach dieser Zeit wurde eine Probe des Filtrates dieser Mischung auf Ammongehalt geprüft. Die Gesteine wurden im lufttrocknen Zustande angewendet, weshalb eine Wasserbestimmung bei 100—110 ° C. nothwendig wurde, deren Resultat der erhaltenen Zahl der Chlorammoniumlösung zugerechnet wurde.

Die Gesteine wurden auch im geglühten Zustande angewendet, Lehm auch mit Salzsäure und Natronlauge ausgewaschen. In sehr zweckmässiger Weise wurden auch Gemische von Phonolit, Leucitophyr und Feldspath mit Kalkhydrat angewendet, welche 12 Monate lang unter Wasser der Einwirkung von Kalk ausgesetzt waren und dadurch, wie die Versuche zeigten, Umwandlungen theilweise in wasserhaltige Silicate erfahren hatten. Diese Gesteinsgemenge, mit einem Kohlensäurestrom behandelt, wurden ebenfalls mit Chlorammoniumlösung, wie oben, geprüft. Die folgende Tabelle zeigt die Resultate:

[1]) Landwirthschaftl. Jahrbücher. Bd. 4. 1875.

| No. des Versuches | Mineral | Absorpirtes Ammoniumoxyd | Chem. gebund. Wasser |
|---|---|---|---|
| 1. | Chabasit. . . . . . . . . . . | 2,871 pCt. | 20,18 pCt. |
| 2. | Geglühter Chabasit . . . . . . | 0,036 „ | 0,00 „ |
| 3. | Stilbit . . . . . . . . . . . | 2,216 „ | 66,33 „ |
| 4. | Prehnit . . . . . . . . . . . | 0,030 „ | 4,80 „ |
| 5. | Prehnit (zweiter Versuch) . . . . | 0,025 „ | 4,80 „ |
| 6. | Phonolit . . . . . . . . . . | 0,717 „ | 5,18 „ |
| 7. | Geglühter Phonolit . . . . . . | 0,047 „ | 0,00 „ |
| 8. | Mit Kalk behandelter Phonolith . | 1,150 „ | 7,48 „ |
| 9. | Leucitophyr . . . . . . . . . | 0,125 „ | 2,65 „ |
| 10. | Veränderter Leucitophyr (mit Kalk) | 1,061 „ | 4,96 „ |
| 11. | Feldspath . . . . . . . . . . | 0,021 „ | 0,19 „ |
| 12. | Mit Kalk behandelter Feldspath . | 0,142 „ | 3,44 „ |
| 13. | Kaolin . . . . . . . . . . . | 0,129 „ | 10,46 „ |
| 14. | Geglühter Kaolin . . . . . . . | 0,100 „ | 0,60 „ |
| 15. | Hohofen-Schlacke . . . . . . | 0,131 „ | 0,08 „ |
| 16. | Lehm . . . . . . . . . . . | 0,320 „ | 2,31 „ |
| 17. | „ mit Salzsäure u. Natronlösung | 0,056 „ | 0,80 „ |
| 18. | Geglühter Lehm . . . . . . . | 0,086 „ | 0,00 „ |

Ein Blick auf die Tabelle zeigt, dass die Mineralien mit grösserem Wassergehalt auch grössere Absorptionskraft besitzen; dieselbe ist bei den stärker absorpirenden Gesteinen dem Wassergehalte fast proportional, wie folgende Zusammenstellung zeigt. Es wurden nämlich für je 1 pCt. Wasser in den Mineralien absorpirt an Ammoniumoxyd:

| | |
|---|---|
| Chabasit . . . . . . . | 0,142 |
| Lehm. . . . . . . . | 0,138 |
| Stilbit . . . . . . . | 0,136 |
| Veränderter Leucitophyr . | 0,214 |
| Phonolit . . . . . . . | 0,138 |
| Veränderter Phonolit . . | 0,154 |

Die durch Einwirkung von Kalk veränderten Gesteine haben alle bedeutend in ihrer Absorptionskraft zugenommen. Wir haben daher im Kalke ein Mittel, um in Bodenarten die Absorptionskraft zu erhöhen, wenn nur feldspathhaltiges Material in kleinen Mengen vorhanden ist.

### II. Mit Chlorammonium- und Chlorkaliumlösung.

Humussäure, aus Torf dargestellt, humussaurer Kalk, brauner Torf, auch mit Salzsäure behandelt, wurden auf ihre Absorptionsverhältnisse geprüft.

Die Resultate zeigen, dass die Humus-Substanzen, besonders der humussaure Kalk, eine starke Absorption besitzen.

Der Vorgang dabei wird für vorwiegend chemisch gehalten. „Die Humussäure, ähnlich der Kieselsäure, liefert mit den Alkalien in Wasser unlösliche oder schwer lösliche Verbindungen, die bei Ueberschuss von Alkali löslich werden. Nur gegen Ammoniak verhalten sie sich verschieden; Humussäure ist fast nicht von Ammon zu befreien, während kieselsaures Ammon nicht existirt. Die beiden Säuren bilden gerne Doppelverbindungen.

Die stark absorpirenden Kalksilicate nehmen durch Wechselzersetzung eines Theiles des Kalkes Alkali auf und machen dasselbe unlöslich. Der so verbreitete humussaure Kalk bildet mit Alkalien, unter Abgabe eines Theiles seines Kalkes, analog dem kieselsauren Kalke, ein schwerlösliches humussaures Kalk-Alkali Doppeltsalz.

### III. Mit Lösungen von phosphorsaurem Ammon und saurem phosphorsaurem Kalke (Superphosphat).

Als Materialien bei dieser letzten Versuchsreihe wurden benutzt:

Chabasit, Stilbit, kohlensaurer Kalk, saurer kohlensaurer Kalk, Braunecker Stein, Kaolin, Humussäure, humussaurer Kalk, Lehm, humoser Boden.

Die angewandte Lösung von phosphorsaurem Ammon enthielt:

1,094 pCt. Ammonoxyd,
1,636 pCt. Phosphoroxyd.

Die Superphosphatlösung

= 0,418 pCt. Phosphorsäure

Die Gesammtresultate der Versuchsreihen stellt der Verfasser in folgenden Sätzen zusammen:

1) Die wasserhaltigen Doppeltsilicate der Thonerde und Kalkerde, wie Chabasit und Stilbit, absorpiren sehr stark Ammoniak aus Lösungen von Chlorammonium und phosphorsaurem Ammon.
3) Nicht wasserhaltige Doppeltsilicate, welche durch Salzsäure nicht zerlegt werden, wie Feldspath, absorpiren Ammon nicht. Durch Salzsäure zerlegbare Silicate, Leucit und Hohofenschlacke, nehmen grössere Mengen von Ammon auf.
3) Durch Glühen verlieren die wasserhaltigen Doppeltsilicate, Chabasit und Phonolit, ihre absorpirenden Eigenschaften. Ebenso konnte bei Lehm nach dem Glühen und Behandeln mit Salzsäure und Natronlösung die Absorptionskraft ganz aufgehoben werden.
4) Durch Behandeln mit Kalkhydrat werden Silicate, wie der Feldspath, unter Wasser und Kalkaufnahme, absorpirend, oder wie der Leucit und Phonolit, stärker absorpirend.
5) Der kohlensaure Kalk nimmt nur wenig Ammon auf aus Chlorammoniumlösung, mehr aus phosphorsaurem Ammon.
6) Humussaurer Kalk und Torf nehmen nur wenig auf aus Chlorammonium und Chlorkalium; es tritt eine dem Kali oder Ammon aequivalente Menge Kalkerde in Lösung.
7) Reine Humussäure und mit Salzsäure behandelter Torf nehmen weniger Ammon oder Kali aus Lösungen auf, als die in 6. genannten Substanzen.
8) Das Chlor wird aus den Lösungen von den verschiedenen Materialien nicht aufgenommen; es bleibt in Lösung, zum Theil an Kalk gebunden, zum Theil als freie Salzsäure (Humussäure und von Kalk befreiter Torf).
9) Die Phosphorsäure wird aus einer Lösung von phosphorsaurem Ammon durch Chabasit und Stilbit sehr stark aufgenommen. Ebenso nimmt

die Kreide viel Phosphorsäure auf, dieselbe vermehrt aber durch Zusatz von Chabasit die Absorptionskraft des letzteren nicht, weder in Beziehung auf die Phosphorsäure noch des Ammoniaks.

10) Aus Superphosphatlösungen wird die Phosphorsäure sehr schnell aufgenommen durch den humussauren Kalk, weniger schnell, aber vollständig, durch sauren kohlensauren Kalk und Kreide.

Andere Körper, wie Stilbit, Brauneisenstein, Kaolin, Humussäure, scheinen die Phosphorsäure gar nicht oder nur wenig zu absorpiren.

Auffallend bleibt es, dass, so werthvoll und neu vorliegende Resultate theilweise sind, manche Thatsachen als neu hingestellt werden, die von anderen Forschern längere Zeit constatirt sind, wie in erster Linie die Absorption der Phosphorsäure auf chemischem Wege. D. Ref.

J. Frey [1]) hat, veranlasst durch die in Knop's Bonitirung der Ackererde aufgeworfenen und als noch nicht völlig erledigt bezeichneten Fragen, unter welchen besonders der von Knop aufgestellte Satz „die Absorptionsgrösse eines Bodens steigt mit der Menge der aufgeschlossenen Silicatbasen“ wie sich Knop selbst überzeugte, keine allgemeine Gültigkeit hat, eine grosse Versuchsreihe unternommen, welche nach drei Richtungen Aufschluss verbreiten sollte:

1) Eine Beleuchtung der Vermuthung Knop's, dass die verschiedene Löslichkeit der Gebirgsarten, durch deren Verwitterung die Feinerden entstehen, bei der Absorptionsgrösse des Bodens mit in Betracht gezogen werden muss.
2) Der Einfluss des Eisengehaltes der verschiedenen Thone auf die Absorption und
3) Eine Beantwortung der Frage, ob bei der physikalisch-chemischen Bodenuntersuchung alle jene Bestimmungen stets wiederholt werden müssen, wenn nach der Knop'schen Methode gearbeitet wird.

Zwölf verschiedene Erden kamen zur Untersuchung zu diesem Zwecke und zwar wurden die Knop'schen Methoden als Grundlage gewählt, wobei noch die Mengen von Quarz in den einzelnen Ackererden bestimmt wurden. Die einzelnen Ackererden waren folgende:

I. Unfruchtbarer Sandboden mit 90 pCt. Quarzsand aus Hannover.

II. Weinbergsboden aus dem Meerhölzchen, Gemarkung Hallgarten, ein Glimmerschieferverwitterungsboden mit 5,28 pCt. Feinerde und 94,72 pCt. Skelett.

III. Weinbergsboden aus dem Hosenberg, Moosbach-Biebrich, ein angeschwemmter, lehmiger Sandboden mit 20,59 pCt. Feinerde und 79,41 pCt. Skeletttheile.

IV. Sandboden aus dem Eichrain, aus Canton Aargau, ein feinkörniger Sandboden mit 36,59 pCt. Feinerde und über 64,11 pCt. Quarz.

V. Ackerboden aus der Sandhaide, Gemarkung Moosbach, ein sehr leichter Sandboden mit 32,26 pCt. Feinerde und 53,94 pCt. Quarzsand.

VI. Ackerkrume von dem Rittergute Pforten bei Gera, ein dolomitischer Verwitterungsboden.

VII. Schlamm aus der Surle, Schweiz, aus einem Mühlkanal stammend.

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. Bd. 18. 1875.

## Chemische Zusammensetzung und Absorption der untersuchten Erden.

| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hygroskopisches Wasser | 2,146 | 1,677 | 2,227 | 1,007 | 1,760 | 1,038 | 2,767 | 4,008 | 3,479 | 5,755 | 7,907 | 7,791 |
| Gebundenes Wasser | 4,086 | 4,524 | 3,028 | 2,211 | 4,182 | 5,675 | 5,709 | 4,042 | 6,281 | 8,542 | 8,529 | 4,877 |
| Humus | 0,892 | 0,960 | 0,600 | 0,429 | 1,319 | 0,340 | 1,141 | 0,574 | 1,364 | 1,580 | 0,628 | 0,995 |
| Glühverlust | 7,124 | 7,161 | 5,855 | 3,647 | 7,261 | 7,053 | 9,617 | 8,624 | 11,124 | 15,877 | 15,064 | 13,663 |
| Feinboden | 92,876 | 92,839 | 94,145 | 96,353 | 92,739 | 92,947 | 90,383 | 91,376 | 88,876 | 84,123 | 84,936 | 86,337 |
| | In 100 Gewichtstheilen Feinboden sind enthalten: | | | | | | | | | | | |
| Chlor | 0,019 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Gyps | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,736 |
| Kohlens. Kalk | 0,661 | 1,522 | 4,424 | 10,273 | 4,691 | 9,449 | 8,786 | 20,158 | 2,355 | 3,195 | 5,119 | 1,649 |
| Kohlens. Magnesia | 0,130 | 0,108 | 0,629 | 0,866 | 1,217 | 7,956 | 1,292 | 3,065 | 0,686 | 4,535 | 1,061 | 4,290 |
| Summe der Carbonate | 0,791 | 1,630 | 5,053 | 11,139 | 5,908 | 17,045 | 10,078 | 23,223 | 3,041 | 7,730 | 6,180 | 5,939 |
| Kieselsäure und Basen der Silicate: Kalk | 0,746 | 0,416 | 2,261 | 5,269 | 0,838 | 1,541 | 3,143 | 4,679 | 1,441 | 5,544 | 1,954 | 1,690 |
| Magnesia | 0,413 | 1,559 | 1,309 | 1,078 | 0,522 | 0,451 | 0,431 | 0,900 | 1,301 | 3,492 | 1,231 | 1,890 |
| Monoxyd | 1,159 | 1,975 | 3,570 | 6,347 | 1,360 | 1,992 | 3,574 | 5,579 | 2,742 | 9,035 | 3,185 | 3,580 |
| Eisenoxyd | 1,977 | 12,176 | 5,076 | 4,056 | 4,969 | 8,506 | 6,466 | 9,023 | 6,449 | 19,140 | 19,438 | 12,711 |
| Thonerde | 0,989 | 20,255 | 7,815 | 6,789 | 5,547 | 9,637 | 4,404 | 9,924 | 10,828 | 15,859 | 14,479 | 17,461 |
| Kieselsäure | 94,453 | 63,566 | 77,945 | 71,351 | 81,878 | 62,223 | 74,646 | 52,151 | 76,264 | 47,434 | 56,504 | 59,177 |
| Summe der Kieselsäure u. Silicatbasen | 98,578 | 97,972 | 94,406 | 88,543 | 93,754 | 82,358 | 89,090 | 76,677 | 96,283 | 92,069 | 93,606 | 92,929 |
| Kieselsäure-Thonrückstand | 97,855 | 86,525 | 87,290 | 80,865 | 88,985 | 75,568 | 82,229 | 64,746 | 89,505 | 57,827 | 66,623 | 74,743 |
| Aufgeschlossene Silicatbasen | 0,723 | 11,447 | 7,116 | 7,688 | 4,769 | 6,790 | 6,861 | 19,931 | 7,778 | 34,242 | 26,983 | 18,186 |
| Kieselsäure in Form von Quarz | 90,690 | 32,600 | 44,601 | 64,100 | 53,940 | 31,300 | 46,104 | 13,890 | 40,740 | 36,934 | 27,100 | 14,080 |
| Absorption | 17 | 32 | 37 | 40 | 52 | 52 | 61 | 63 | 71 | 87 | 90 | 101 |

VIII. Erde aus dem untern Sack, ein absolut unfruchtbarer Verwitterungsboden der Blättermolasse, mit 10,64 Feinerde mit reichem Eisenoxydulgehalt.

IX. Ackerboden aus der Gemeinde Brühl, sehr fruchtbar für Getreide- und Kleebau, angeschwemmter Boden mit 25,25 pCt. Feinerde.

X. Grünsteinverwitterungsboden aus Berneck im Fichtelgebirge, fast ohne Feinerde.

XI. Fruchtbare Erde aus dem Lackhölzli, reiner Verwitterungsboden des Lias mit 9,85 pCt. Feinerde.

XII. Unfruchtbarer Boden aus den Gypsgruben, dem Keuper angehörig, mit Dolomit, Kalk, Sandstein und Mergelgeröllen, mit 9,87 pCt. Feinerde.

Die Resultate der Analyse siehe in vorstehender Tabelle.

Die vorliegenden sind nach der Analyse sämmtlich humusarme. Bei diesem niedrigen Humusgehalt ist das chemisch gebundene Wasser wahrscheinlich in den wasserhaltigen Doppeltsilicaten enthalten; nur bei der Erde I, die nur fast aus Quarz besteht, tritt eine Ausnahme ein, die, wie W. Wolf schon behauptet hat, auf den hohen Gehalt an Chloriden zurückzuführen ist. — Die Frage der Abhängigkeit der Absorptionsfähigkeit der Böden von dem Eisengehalte im Thon scheint nach des Verf. Ansicht, da 57 Analysen überhaupt vorliegen, spruchreif zu sein und zwar muss diese Abhängigkeit entschieden verneint werden.

Die Trennung der Thonerde vom Eisenoxyd bei der Thonmasse scheint für die Folge demnach unnöthig.

Hinsichtlich der Absorptionsfähigkeit der Erden ist entschieden im Grossen und Ganzen die Knop'sche Annahme, „dass die an aufgeschlossenen Silicatbasen reichen Erden ein hohes Absorptionsvermögen besitzen" bestätigt, dagegen zeigte sich entschieden eine Abhängigkeit der Absorption von der Löslichkeit der Erde.

Im Ganzen stellt sich auf Grund der zwölf vorliegenden Analysen heraus, dass die Summe der aufgeschlossenen Silicatbasen bei Böden, welche durch Verwitterung einer bestimmten Gebirgsmasse entstanden sind, häufig höher ausfällt, als bei Schwemmlandsböden. Granit, Porphyr, Grünstein, Gneiss etc. werden beim Behandeln mit verdünnter Salzsäure keine gleichen Mengen gelöster Bestandtheile enthalten; ebenso wenig werden die Verwitterungsproducte eine solche Thatsache zeigen. In Folge dieser Verhältnisse muss auch die Steigerung der Absorption von Ackerböden mit der Zunahme der Menge der aufgeschlossenen Silicatbasen modificirt werden durch die Löslichkeitsverhältnisse der Substanz selbst.

Eine Vereinfachung der chemisch-physikalischen Untersuchungsmethode der Ackererde lässt sich für die Folge nicht durchführen.

Bestimmungen der Absorption.

W. Pillnitz[1]) hatte sich die Aufgabe gestellt, die Methoden der Absorptionsbestimmung einer Prüfung und Revision zu unterziehen. Seine Versuche und Resultate mögen hier eine kurze Besprechung finden. Zuerst wurden Versuche nach der Knop'schen Methode mit Chlorammoniumlösung (in 208 CC. Lösung 1 Gr. Salmiak) und zwar mit Thonerde von

[1]) Zeitschrift für analytische Chemie. 14. Jahrg. 1875.

Geisenheim. Dabei wurde der Einfluss eines Kreidezusatzes, der Digestionsdauer, der Aenderung des Verhältnisses zwischen Feinerde und Lösung, höherer Temperatur untersucht, ebenfalls in Erwägung gezogen, ob ein Aussättigungspunkt, eine Grenze der Absorptionscapacität einer Erde existirt.

Verf. arbeitet mit Verdrängungsröhren, Glasröhren von 1 Mtr. Länge und 1,5—1,7 Cmtr. Weite, in welche die betreffende Erde gebracht, mit der Absorptionsflüssigkeit übergossen und längere Zeit damit in Berührung gelassen. Die Röhre ist oben mit Haarröhrchenverschluss versehen.

Zunächst wird ausgesprochen, dass bei dem Verfahren in Verdrängungsröhren eine Aussättigung der Erde von Ammoniak stattgefunden hat und dass die Absorption mit der Menge des Bodens steigt, proportional. Bei der Absorption von Salmiak wird das Ammoniak gebunden, während das Chlor durchgeht. (Eine schon bekannte Thatsache. D. Refer.)

Weitere Versuche zeigen, dass bei steigender Concentration der Absorptionsflüssigkeit auch die Absorption steigt, eine Thatsache, die dem constanten Aussättigungspunkt einer Ackererde, wie oben erwähnt, widerspricht; die Constanz tritt nämlich erst bei einer höheren Concentration ein, über welche hinaus keine weitere Absorption mehr stattfindet. In Folge dessen ist auch die Annahme einer relativen und einer absoluten Aussättigung nöthig. Verf. glaubt überhaupt, dass es im Interesse eines einheitlichen Verfahrens von Wichtigkeit sei, diejenige Concentration einer Salmiaklösung herzustellen, bei welcher die benannte Erde eine constante, nunmehr unveränderte Absorption zeigt und diese Concentration solle als Norm für alle übrigen Absorptionsbestimmungen angenommen werden.

Endlich soll bei den Absorptionsbestimmungen Rücksicht auf die Temperatur genommen werden. — Die Versuche werden auch auf die Absorption von Kali ausgedehnt und hier findet Verf., entgegengesetzt Peters, dass weder die Concentration noch die Menge der Lösung die Absorptionsgrösse alteriren könne, da, wo Aussättigung der Erde stattgefunden hat. — Auch auf die Phosphorsäureabsorption werden die Versuche ausgedehnt, wobei auch, wie bei Kali, gefunden wird, dass eine Aussättigungsgrenze auch hier zu erreichen ist. — Bei Vergleich der Absorptionszahlen für Ammoniak und Kali zeigt sich, dass die beiden in aequivalentem Verhältnisse zu einander stehen.

Endlich beschäftigt noch den Verf. die Frage, ob die Ackererde ähnlich wie Thierkohle bei der Absorption sich verhält, d. h. gegenüber Kali, Phosphorsäure und Ammon, wobei sich herausstellt, dass die Ackererde ein ganz verschiedenes Verhalten besitzt; die Absorptionscapacität der Erde für eine Säure ist ganz unabhängig von derjenigen für ein Alkali. Sechs Punkte werden als Resultate der ganzen Versuchsreihe aufgestellt:

1) Jede Ackererde besitzt in Bezug auf Kali-, Ammoniak- und Phosphorsäureabsorption einen bestimmten Aussättigungspunkt, über welchen hinaus eine weitere Aufnahme nicht mehr stattfindet.
2) Zur Aussättigung einer gegebenen Ackererde ist eine gewisse minimale Concentration erforderlich.

3) Die zur Aussättigung eines gegebenen Erdquantums nöthige Kali-, Ammon- und Phosphorsäuremenge steht in directem Verhältniss zur Erdquantität.
4) Die Aufnahme von Kali und Ammoniak erfolgt in aequivalenten Verhältnissen.
5) Eine mit einer Basis ausgesättigte Erde vermag das Absorptionsvermögen für eine Säure nicht zu alteriren.
6) Aus einer neutralen Lösung von phosphorsaurem Kali findet die Aufnahme nur in dem Verhältnisse statt, in welchem diese beiden Stoffe in der ursprünglichen Lösung enthalten sind.

Bei Besprechung der Frage „ob die Absorption auf Flächenattraction beruht oder chemischer Bindung" wendet sich Verf. energisch gegen Knop's Aussprüche, ohne uns aber schliesslich etwas Greifbares, Positives zu geben.

Einige Bemerkungen zur Arbeit v. Dr. Pillitz.

W. Knop[2]) bespricht die Pielitz'schen Resultate. Die Einzelnheiten dieser Arbeit halten wir zur Aufnahme in unser referirendes Organ nicht gerade für geeignet und verweisen aber die Interessenten auf diese kritische Beleuchtung, mit welcher wir uns in den meisten Punkten einverstanden erklären.

Das Verhalten der freien Phosphorsäure der Superphosphate.

H. Ritthausen[3]) studirt den Vorgang der chemischen Bindung der Phosphorsäure in den Superphosphaten eingehender, da bisher nur im Allgemeinen angenommen war, dass bei Düngung mit Superphosphaten die lösliche Säure chemisch gebunden wird und damit wieder in schwerlösliche Verbindung übergeführt werde. Es wurden stark verdünnte wässrige Lösungen von aufgeschlossenem Knochenmehl, Knochenkohle, Mejillones Superphosphat angewandt, und diese Lösungen von bekanntem Phosphorsäuregehalt, in genau gemessenen Mengen, mit fein zertheiltem auf chemischem Wege dargestelltem kohlensaurem Kalke oder fein gepulvertem Mergel zusammengebracht unter häufigem Umschütteln.

Als erstes Resultat dieser Versuche zeigte sich, dass die Ueberführung der löslichen Phosphorsäure der Superphosphate durch den kohlensauren Kalk des Mergels in schwer löslichen phosphorsauren Kalk viel langsamer vor sich geht, als durch fein zertheilten, chemisch präparirten kohlensauren Kalk (Kreide) und zum Theile vermittelt resp. begünstigt wird durch die lösende Wirkung der Kohlensäure auf den kohlensauren Kalk. — Praktisch kommt hier namentlich in Betracht, dass in den allermeisten Fällen die Menge des kohlensauren Kalkes im gemergelten oder ungemergelten Boden gegenüber einer Düngung mit Superphosphat, also der Menge der angewandten Phosphorsäure, ausserordentlich gross ist, und zufolge der so grossen Masse wirkender Substanz immer rasch eine Ueberführung der löslichen in schwerlösliche Phosphorsäure erfolgen muss.

Die Verbindung, die bei Berührung der Phosphorsäure mit dem kohlensauren Kalk entsteht, ist nicht basisch phosphorsaurer Kalk,

---

[1]) Wegen der chemisch-analytischen Betrachtungen bezüglich der Bestimmungen von Ammon, Phosphorsäure, Kali etc. verweisen wir auf das Original.
[2]) Zeitschrift f. analytische Chemie. 15. Jahrg. 1876.
[3]) Landwirthsch. Zeitung für das nordöstliche Deutschland. 11. Jahrg. 1875.

sondern neutraler mit 71 Gewichtstheilen Säure und 56 Gewichtstheilen Kalk (2 CaO, $PO_5$). Sehr feine, mit blossem Auge erkennbare Krystallnadeln ist die Form des Auftretens dieser Verbindung. Ein Molecül Säure zersetzt nur zwei Molecüle kohlensauren Kalk. Die Wirkung der Phosphorsäure bei Düngung mit Superphosphaten wird abgeschwächt, wenn durch den Gehalt an kohlensaurem Kalke im Boden die oben erwähnte schwerlösliche Verbindung erzeugt wird, die sich nicht allseitig mehr verbreiten kann, sondern an bestimmte Stellen gebunden ist.

Die Thatsache aber, dass neutraler phosphorsaurer Kalk entsteht, lehrt, dass eben nur eine Abschwächung der Wirkungsfähigkeit der Phosphorsäure-Düngung eintreten kann, die practisch im Gesammterfolge der Düngung häufig gar nicht wahrzunehmen sein dürfte. Diese Verbindung ist leicht löslicher und in grösserer Menge löslich in kohlensäurehaltigem Wasser als das basische Kalkphosphat, z. B. das Knochenmehl.

Klärung der Schlämmwässer bei Bodenanalysen.

E. Laufer [1]) empfiehlt das Klären der Schlämmwasser bei Bodenanalysen dadurch zu bewerkstelligen, dass das Wasser in flachen Schalen erhitzt wird, wodurch ein rasches Absetzen der feinzertheilten Massen veranlasst wird.

Methode, die Filtrations- und Absorptionsfähigkeit eines Bodens für flüssige Düngemittel zu bestimmen.

A. Lissauer [2]) beschreibt eine Methode, die Filtrationsfähigkeit und Absorptionsfähigkeit einer Bodenart zu bestimmen.

Verf. nimmt Bodenproben auf mittelst eines 23 cm. hohen und 5 cm. weiten Cylinders von Eisenblech, der in den Boden eingedrückt wird und zwar 2 Proben, welche nun scharf an einem warmen Orte getrocknet werden. Die Erdprobe soll ein Volumen von 400 CC. einnehmen und in dem Cylinder soll oben ein Raum von 2,5 Cent. frei bleiben.

Diese Cylinder werden in blecherne Kapseln eingestellt, die unten mit einem Siebboden versehen sind und auf einem Dreifuss bequem aufgestellt werden können. Bei Filtrationsversuchen benutzt der Verf. in Wasser fein zertheilte Stärke, 1,5 Grm. auf 300 CC. Wasser, welche Flüssigkeit nun in ununterbrochenem Strahle auf die im Cylinder befindliche Bodenart gegossen wird. Man erfährt nun

1) die Filtrationsdauer, wenn man die Zeit feststellt, die zwischen dem Aufgiessen der Flüssigkeit und dem Erscheinen des ersten Tropfens verstreicht,
2) die Capacität des Bodens für Regenwasser, wenn man die Differenz zwischen der abgetropften Wassermenge und dem ursprünglichen Flüssigkeitsvolumen feststellt,
3) die Filtrationskraft für suspendirte Stoffe durch Vergleich der filtrirten Flüssigkeit und der ursprünglichen Lösung und
4) über die Stoffe, welche das durchgesickerte Wasser vom Boden aufgenommen hat, durch Bestimmung des spec. Gewichts der filtrirten Flüssigkeit.

In einem Dünensand betrug die Filtrationsdauer 2,1 Minute, die Capacität für destillirtes Wasser 108 CC.; die suspendirte Stärke war zurückgehalten vom Sande und die Flüssigkeit hatte Bestandtheile des

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. Bd. 18. 1875.
[2]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. Bd. 19. 1876.

Bodens gelöst. Lockerer Lehmboden gab 11 Minuten Filtrationsdauer, 125 CC. Capacität, nahm alle Stärke auf, hatte Nichts an das Wasser abgegeben.

Die Absorptionsfähigkeit eines Bodens bestimmt Verf. mit einem in derselben Weise, wie oben angegeben, gesammelten und hergerichteten Boden, der mit seiner Kapsel in ein Glas gestellt wird. Die Flüssigkeit, die die Absorptionsfähigkeit feststellen soll, ist Harn, der in einer Menge von 200 CC. aufgegossen wird. Die ablaufende Flüssigkeit wird wieder auf 200 CC. mit Wasser verdünnt und nun das spec. Gewicht des angewandten Urines mit dem spec. Gewicht des verdünnten Filtrates verglichen. Die Differenz giebt eine Zahl, die vom Verfasser Absorptions-Coefficient genannt wird. Die spec. Gewichtsbestimmungen können mit einem Aräometer oder Urometer geschehen.

Die weiteren Proben, dazu bestimmt, die Absorption von Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure etc. zu bestimmen auf dem Wege der qualitativen Vergleichsreaction, können wohl keinen Werth besitzen.

Um nämlich den Sättigungsgrad eines Bodens feststellen zu können, soll man den Absorptions-Coefficient eines Bodens im ausgehungerten Zustande, d. h. mit Vegetation bedeckt, längere Zeit frei von Berieselung, in trocknem Zustande nach längerem Fehlen von Regen bestimmen. Diese Zahl giebt den Sättigungsgrad an, während die Absorptions-Coefficienten, die später bei demselben Boden gefunden werden, und die geringere sind, den Grad seiner Sättigung angeben.

Wegen weiterer Beispiele und Resultate verweisen wir auf das Original.

Einwirkung des Meerwassers auf den Boden.

G. Reinders[1]) studirte die Einwirkung des Meerwassers auf die Bodenarten und zwar

1) durch Behandeln verschiedener Boden mit Meerwasser, um die chemischen Aenderungen des Bodens zu erfahren,
2) durch Untersuchung der Chlorquantitäten resp. löslichen Salze in mit Meerwassern behandelten, überschwemmten Böden und Feststellung des Verhältnisses zwischen Chlorgehalt und Unfruchtbarkeit,
3) durch Ermittlung der Unfruchtbarkeit und der Erscheinungen in einem mit Meerwasser überschwemmten Boden.

Die erste Versuchsreihe bezog sich auf die Erforschung der chemischen Aenderung des Bodens durch Meerwasserüberschwemmung.

4) Bodenarten,
   a) sandiger Kleiboden von Warfum,
   b) Kleiboden von Rottum,
   c) kleiiger Sandboden aus der westlichen Ecke des Noordpolter,
   d) kleiiger Sandboden vom Neunbauernpolder

wurden in Mengen von 100 Grm. mit 400 Grm. Meerwasser und dieselben Mengen der Bodenarten mit destillirtem Wasser in einer mit Glasstöpsel versehenen Flasche übergossen und 4 Tage bei Umschütteln stehen gelassen. Das Meerwasser stammte aus dem Watt von Gröningen und hatte folgende Zusammensetzung:

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. Bd. 19. 1876.

| | in 100 Theilen |
|---|---|
| Chlornatrium | 2,163 |
| „ Kalium | 0,052 |
| „ Magnesium | 0,24 |
| Schwefelsaure Magnesia | 0,207 |
| „ Kalk | 0,052 |
| Kohlensaurer Kalk | 0,047 |
| | 2,761 |

Mit Ausnahme des Bodens c blieb mehr destillirtes Wasser in der Erde zurück als Meerwasser.

Bei Untersuchung der Filtrate von Meerwasser und destillirtem Wasser nach obiger Behandlung zeigte sich, dass das Filtrat von Meerwasser 3 mal soviel Kalk enthält als das Meerwasser selbst, die Mengen von Magnesia, Kali, Natron etwas geringer und die Chlor- und Schwefelsäuremengen dieselben sind.

Je mehr ein Boden trocknet, desto concentrirter wird die Bodenlösung. Wenn Regen fällt, wird sie wieder verdünnt. Trocknet ein mit Meerwasser durchtränkter Boden stark aus, so effloreseirt er und diese Efflorescens ist kohlensaures Natron, mit Kochsalz, wohl hervorgegangen aus Kochsalz, das sich mit kohlensaurem Kalke umsetzte.

Ein weiterer Versuch wurde in der Absicht angestellt, festzustellen, ob wirklich die löslichen Salze, besonders Chloride, die Unfruchtbarkeit des Bodens bedingen, der mit Meerwasser behandelt, mit verschiedenen Pflanzen besäet wurde. Es wurde der Chlorgehalt des Bodens nur hierbei bestimmt. — Als Resultat lässt sich hier feststellen, dass ein Chlorgehalt von 0,25 pCt., löslich im Bodenwasser, schädliche Folgen hat und die Erde unfruchtbar macht.

Die Abnahme des Chlorgehaltes in mit Meerwasser behandelten Bodenarten betreffend, zeigte sich dem Verf., dass nach 2 Jahren eine bedeutende Abnahme, auch in der Tiefe stattgefunden hatte.

Weitere Versuche auf freiem Felde etc. bestätigen nur im Allgemeinen die Schädlichkeit der löslichen Salze, der Chloride im Boden, bei grösserer Menge.

Neben dem nachtheiligen Einfluss der Chloride kommt aber bei Ueberschwemmungen mit Meerwasser eine Erscheinung vor, die schon allgemein beobachtet wurde, das Zusammenschlämmen des Bodens, das durch Versuche bestätigt wird, sowie auch durch Versuche nachgewiesen wird, dass ein mit Meerwasser überschwemmter Boden stets feuchter bleibt, eine Erscheinung, die wohl bei dem Chlorcalcium- und Chlormagnesiumgehalt des Meerwassers begreiflich schien.

Eine weitere interessante Thatsache theilt der Verf. mit: die Reductionserscheinungen des Meerwassers auf Sulfate von Calciums und Magnesiums, zu Sulfiden, welche mit dem Eisenoxydhydrat Schwefeleisen bilden, das natürlich wieder oxydirt wird, durch Algenvegetationen sogar, Erscheinungen, die nur nachtheilig auf das Pflanzenwachsthum wirken.

Die Mittel zur Hebung eines Bodens, der durch eine Ueberschwemmung mit Meerwasser unfruchtbar geworden ist, kommen darauf hinaus, dass man durch Drainirung und Gräben das Wasser ableite, und den

Boden nicht zu tief bearbeite; auch das Besäen mit Klee und Gras macht den Boden fruchtbarer. — Den Boden nicht berühren, demselben Ruhe geben, ist ebenfalls ein vortreffliches Mittel zur Besserung.

Classification des Bodens.

In einer in vielen Beziehungen beachtenswerthen kritischen Arbeit beleuchtet Dr. Fesca[1]) die seit Thaer aufgestellten Systeme der Bodenclassification. Die Thaer'sche Classification wird zuerst mitgetheilt, es reihen sich an die Versuche der sächsischen, preussischen Regierungen, das Birnbaum'sche System wird besprochen, die Versuche von Knop über Bonitirung werden erwähnt, wenn auch nicht in gerechter Würdigung. Mit Recht werden die Bodeneintheilungen von Fallou sowie von Girard verworfen und mit Berücksichtigung der Arbeiten neue Vorschläge von Thaer, Senft und Schübler versucht Verfasser, die Grundzüge einer zweckentsprechenden Bodenclassification zu entwickeln. Zunächst werden die alten Thaer'schen Eintheilungen der Bodenarten beibehalten: Sand-, Thon-, Lehm-, Kalk- und Humusboden.

Wir lassen am zweckmässigsten die weiteren Betrachtungen des Verf. wörtlich nach dem Originale folgen:

„Unter Sand versteht man bekanntlich ein sehr loses schüttiges Aggregat von Gesteinstrümmern jeder Qualität." Die Qualität dieser Elementarbestandtheile ist abhängig:

1) von der Art des Muttergesteins,
2) von dem Grade der Verwitterung, Auslaugung und ähnlicher Ursachen.

Für uns zerfallen die Sandböden ihrer Qualität nach in 2 grössere Untergruppen:

1) Sandböden, welche ausser dem Quarz und dem schwer zersetzbaren Glimmer noch erhebliche Mengen von Feldspathen, Amphiboliten u. dergl., kurz thon- und Pflanzennährstoff bildende Mineralreste enthalten (die fruchtbaren Sandböden).
2) Sandböden, welche derartige Gemengtheile nicht enthalten, sondern nur aus Quarz und Glimmerschuppen bestehen (die sterilen Sandböden).

Das Gleiche gilt für die Thonbodenarten; wir haben: Nährstoffhaltige und Nährstofffreie zu unterscheiden. Um diese Unterschiede kennen zu lernen, ist die mechanische Analyse, verbunden mit petrographischer Untersuchung der Schlämmproducte eine ausgezeichnete Vorschule.

Schlämmen wir einen sterilen Thonboden — um bei einem bereits herangezogenen Beispiele stehen zu bleiben — den Kaolin, so werden wir finden, dass nachdem der Thon abgeschlämmt, nur noch Quarzkrystalle zurückbleiben, bei einem fruchtbaren Granit- oder Porphyrthonboden finden sich dagegen zahlreiche Fragmente des Muttergesteins in den Schlämmproducten.

Der mit der Bodenkunde vertraute Landwirth wird in vielen Fällen bei den Thonbodengruppen schon ohne Schlämmversuch unterscheiden können, in zweifelhaften Fällen wird ihm zumeist schon ein Aufschlämmen des Bodens in einem Rölbchen, welches er in der Tasche bei sich führen kann, augenblicklich genügenden Aufschluss geben.

---

[1]) Journal f. Landwirthschaft. 23. Jahrg. 1875.

Im Schwemmlande finden sich einzelne Thonböden, welche auffallend wenig gröbere Gemengtheile enthalten; in solchen Fällen kann man sich aber durch Beobachten der Vegetationsverhältnisse, sowie durch qualitative Reactionen im salzsauren Bodenextracte, Alles Dinge, welche der fachwissenschaftlich gebildete Landwirth zu beobachten und auszuführen gelernt haben muss, hinreichend informiren.

Das Mittelglied zwischen Sand- und Thonböden bilden die Lehmböden, innige Gemenge von Thon, Sand und Kieselmehl, auch sie kann man stofflich je nach der Qualität des Sandes, so wie physikalisch nach der Grob- oder Feinkörnigkeit desselben weiter gliedern.

Aus der Gruppe der Kalkböden hat man zunächst die Kalkböden im engeren Sinne, die eigentlichen Kalkböden, abzutrennen: Gemenge von Kalksteinfragmenten mit Sanden, Lehmen und Thonen in ungleichmässiger Vertheilung. Findet sich der Kalk in gleichmässig feiner Vertheilung, was durch ein zu beobachtendes gleichmässiges Aufbrausen des Bodens bei Behandlung mit irgend einer Mineralsäure leicht zu constatiren ist, so haben wir es mit Mergelböden zu thun, welche wieder je nach dem prävalirenden Gemengtheile als Sand-, Thon-, Lehm-, Kalk- oder Dolomitmergel zu unterscheiden sind.

Haben die Böden einen nennenswerthen Humusgehalt, so werden wir sie als humose Böden bezeichnen, sind sie sehr humusreich, beträgt ihr Humusgehalt über 20 bis 25 pCt., so können wir sie zu der Gruppe der Humusböden vereinigen, für welche sich die Eintheilung nach dem Angeführten von selbst ergiebt. Wir hatten an diese Gruppe noch anzureihen die sauren Humusböden: die Moor- und die Haidehumusböden.

Ihrer gleichartigen Benutzung entsprechend bilden endlich die Geröllböden eine in sich abgeschlossene Gruppe, welche sich je nach dem Gesteinsbestande in mehr oder weniger fruchtbare gliedern. Sie sind im Allgemeinen nur zum Forstbau, in günstigen Klimaten zum Weinbau zu benutzen.

Eine grössere Anzahl von Arbeiten, die nicht gerade neue Resultate für die Kenntniss des Bodens bringen, mehr zusammenfassend für die Praxis geschrieben sind, ebenso auch mitunter nur speciell die Bodencultur berücksichtigen, führen wir nur im Titel an mit Angabe der genauen Quelle. Ein Referat hierüber halten wir nicht im Interesse des Jahresberichtes.

Sterneberg, Zur Cultur und Düngung des Moorbodens[1]).
W. v. Hamm, Die Sprengcultur[2]).
B. Vissering, Ueber fernere Resultate von nach Rimpau's Methode angelegten Moordamm-Culturen[3]).
Dr. Frank in Stassfurt, Ueber die Cultur der Moore mit besonderer Berücksichtigung der Dammculturen Rimpau's[4]).
Prof. Märcker, Untersuchungen über die Zusammensetzung und die Eigenschaften des Moorbodens als Medium für die Cultur[5]).
Zunächst „Einleitung". Die Fortsetzung dieser Studien werden wir im Jahrgange 1877 im ausführlichen Referate bringen.

[1]) Landwirthschaftl. Zeitung für Westfalen u. Lippe. 32. Jahrg. 1875.
[2]) Deutsche landwirthschaftl. Presse. 2. Jahrg. 1875.
[3]) Journal f. Landwirthschaft. 23. Jahrg. 1875.
[4]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. Bd. 18. 1875.
[5]) Landwirthschaftl. Jahrbücher. 4. Bd. 1875.

Dr. med. Gustav Wolffhügel, Ueber die Verunreinigung des Bodens durch Strassenkanäle, Abort, Düngergruben[1]).
Die Beschaffenheit des Meeresgrundes in der Südsee[2]).
Prof. Zittel, Gletschererscheinungen in der bayerischen Hochebene[3]).
J. Moritz, Ueber einige vergleichende Humusbestimmungen[4]).

---

1) Zeitschrift f. Biologie. 1875.
2) Proceedings of the Royal Society. V. XXIII u. V. XXIV.
3) Sitzungsberichte der mathemat. physikalischen Klasse der Akademie München. 1874.
4) Annalen der Oenologie. 1875.

## Literatur.

F. A. Fallou, Hauptbodenarten der Nord- und Ostseeländer des deutschen Reiches, naturwissenschaftlich u. landwirthschaftlich betrachtet. Dresden, G. Schönfeld. 1876.
F. Bischof, Die Steinsalzlager Stassfurts. 2. Auflage. Halle, C. E. M. Pfeffer. 1875.
Dr. A. Orth, Die geognostisch-agronomische Kartirung. Berlin, Ernst u. Kern. 1875.
Dr. A. Hosäus und Dr. R. Weidenhammer, Grundriss der landwirthschaftlichen Mineralogie u. Bodenkunde. Leipzig, Quandt u. Händel. 1875. 2. Auflage.
Franz von Hauer, Die Geologie und ihre Anwendung auf die Bodenbeschaffenheit der östreich-ungarischen Monarchie. Wien, Alfred Hölter. 1875.
Ferd. Senft, Hofrath und Professor, Fels und Erdboden. Naturkräfte. 17. Band. München, R. Oldenburg. 1876.
Ferd. Senft, Lehrbuch der Gesteins- und Bodenkunde für Land- und Forstwirthe und Geognosten. 2. Auflage. Berlin, J. Springer.
R. Braungart, Die Wissenschaft in der Bodenkunde; ein Leitfaden für geo-botanisch ökonomische Studien. Berlin u. Leipzig, H. Voit. 1876.
W. Detmer, Die naturwissenschaftlichen Grundlagen einer landwirthschaftlichen Bodenkunde. Leipzig u. Heidelberg, C. F. Winter. 1875.
E. Ebermeyer, Die Gesammtlehre von der Waldstreu. Berlin. 1876.
F. Vorgesius, Urbarmachung und Landbau in den Moorcolonien der Provinz Gröningen, übersetzt von W. Peters. Osnabrück. 1875.

# Wasser.

Referent: A. Hilger.

Periodicität von Süsswasserseen.

R. Abbay[1]) berichtet über eigenthümliche Bildungen und Veränderungen von Süsswasserbecken in Australien, besonders von dem „Lake Geenge" in einer Mulde an dem Südende der blauen Berge gelegen, welcher vor 24 Jahren noch nicht existirt hat und nun bedeutende Dimensionen einnimmt bei geringer Tiefe. Als Ursache dieser Zunahme bezeichnet Herr Abbay die Entwaldung der höheren Umgebung des Beckens, die

---

1) „Nature" 1876.

in rapider Weise stattgefunden hat. Die Folge der Entwaldung und grösseren Kahlheit des Bodens war eine raschere Drainage des Beckens, das atmosphärische Wasser konnte schnell abfliessen, sich in den tieferen Stellen des Beckens ansammeln, während dadurch der Verlust durch Verdunstung bedeutend beeinträchtigt wurde.

Analysen v. Brunnen-, Fluss- und Teichwasser.

G. Brigel[1]) veröffentlicht Analysen von Trinkwasser (Quell- und Brunnenwasser) Solewasser, Fluss- Speisewasser für Locomotive, deren Mittheilung hier nicht zweckmässig erscheint, da über den Ursprung und die sonstigen Verhältnisse dieser Wässer keine Mittheilungen gemacht werden, wir deshalb allenfallsige Interessenten auf das Original verweisen.

Brunnenwässer der Stadt Darmstadt.

E. Schulze und K. Schäfer[2]) untersuchten auf Antrag des Gemeinderathes der Stadt Darmstadt 61 Brunnenwässer der Stadt, 36 aus Schachtbrunnen, 20 von Brunnen der Wasserleitung, 5 aus verschiedenen Brunnenstuben der Stadt.

Bei der Untersuchung selbst kamen zur Bestimmung: Abdampfungsrückstand, Salpetersäure, salpetrige Säure, Ammoniak, organische Substanzen und Chlorverbindungen. Ohne weitere nähere Berücksichtigung der Einzelanalysen geben wir die Resultate der Analysen in Durchschnittszahlen:

In 100,000 Theilen Wasser waren enthalten:

Hier folgt die Tabelle Seite 59.

Erkennung von freier u. gebundener Kohlensäure im Trinkwasser.

M. v. Pettenkofer[3]) empfiehlt zur Erkennung freier und an Alkalien und alkalische Erden gebundener Kohlensäure eine Auflösung von Rosolsäure (1 Grm. Rosolsäure in 500 Grm. 80 pCt. Alcohol gelösst und mit Aetzbaryt bis zum Beginne einer Röthung neutralisirt). Auf 50 CC. Wasser wendet Verf. $1/2$ CC. dieser Lösung an; enthält das Wasser freie Kohlensäure, so ist die Flüssigkeit nach Zusatz von Rosolsäure farblos oder gelblich, bei Gegenwart doppeltkohlensaurer Salze und Abwesenheit freier Kohlensäure roth.

Bestimmungen des freien u. des in Form von Eiweissstoffen in verschiedenen Wassern enthaltenen Ammoniaks.

Lancelot Studdert[4]) untersuchte 29 verschiedene Strassenwasser von Dublin sowie die Schlammabsätze derselben auf Ammoniak und zwar sowohl auf Ammoniak und dessen Salze, als auch auf sog. Albuminammoniak, worunter jedenfalls Ammoniak zu verstehen ist, was in seiner Menge aus Stickstoff in organischer Substanz berechnet wurde. Zum Vergleiche dienten die Wasser des Liffey an der Stelle, bei welcher die Kloakenwässer münden. Wir geben die Durchschnittszahlen, Maximum- und Minimumzahlen der Analysen nach dem Referate des agriculturchemischen Centralblattes und bemerken noch, dass unter freiem Ammoniak jene Ammoniakmenge zu verstehen ist, welche bei dem Erhitzen des Wassers mit kohlensaurem Natron erhalten wurde nach der Methode von Wanklyn und Chapmann.

---

[1]) Neues Repertorium der Pharmacie. Bd. 24. 1875.
[2]) Bericht der Versuchsstation Darmstadt. 1874. Paul Wagner durch agriculturchemisches Centralblatt. 1876.
[3]) Zeitschrift f. Biologie. 1875. XV. Bd.
[4]) Chemical News. 1876. 32. Bd.

| Zahl der untersuchten Brunnen | | Abdampfungs-rückstand bei 180° C. getrocknet | Salpetersäure | Chlor | Kalk | Magnesia | Schwefelsäure | Organische Substanzen | Reaction auf salpetrige Säure | Reaction auf Ammoniak |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **I. Schachtbrunnen.** | | | | | | | | | |
| 36 | Mittel . . . . | 82,84 | 14,97 | 8,95 | 19,85 | 4,52 | 5,76 | 3,56 | Dieselbe war bei 32 der sämmtlichen 36 Proben vorhanden u. zwar 2mal sehr stark, 4mal stark, 4mal ziemlich stark, 11mal schwach u. 11mal sehr schwach. | Dieselbe war bei sämmtlichen Proben vorhanden u. zwar 1mal sehr stark, 1mal ziemlich stark, 10mal schwach u. 24mal sehr schwach. |
| „ | Maximum . . | 177,70 | 37,95 | 23,94 | 35,13 | 8,79 | 17,71 | 10,52 | | |
| „ | Minimum . . | 19,60 | 1,00 | 0,88 | 3,70 | 0,00 | 0,00 | 0,69 | | |
| | **II. Brunnen der Wasserleitungen.** | | | | | | | | | |
| 20 | Mittel . . . . | 36,97 | 3,76 | 4,24 | 12,13 | Magnesia und Schwefelsäure fehlen bei sämmtlichen Proben mit Ausnahme einer einzigen, welche 1,26 Thl. Magnesia und 0,58 Thl. Schwefelsäure enthielt. | | 2,47 | Dieselbe war bei 17 Proben vorhanden und zwar 2mal ziemlich stark und 15mal sehr schwach. | Dieselbe war bei sämmtlichen 20 Proben vorhanden u. zwar überall sehr schwach. |
| „ | Maximum . . | 91,83 | 8,27 | 21,82 | 30,45 | | | 4,58 | | |
| „ | Minimum . . | 21,33 | 0,24 | 0,88 | 5,86 | | | 1,02 | | |
| | **III. Brunnenstuben.** | | | | | | | | | |
| 5 | Mittel . . . . | 46,67 | 6,41 | 6,49 | 13,77 | Magnesia und Schwefelsäure fehlen bei allen 5 Proben. | | 2,68 | Dieselbe war bei sämmtlichen 5 Proben vorhanden u. zwar 1mal ziemlich stark und 3mal schwach. | Dieselbe war bei sämmtlichen 5 Proben vorhanden und zwar überall sehr schwach. |
| „ | Maximum . . | 76,00 | 10,71 | 14,96 | 22,64 | | | 4,07 | | |
| „ | Minimum . . | 22,33 | 2,92 | 0,88 | 8,98 | | | 1,69 | | |

(Sämmtliche Durchschnittszahlen sind den Berechnungen des Referenten im agriculturchem. Centralblatte entnommen. D. Ref.)

pro Liter:

| Anzahl der Einzeluntersuchungen | Ort der Wasserentnahme | Freies Ammon. Minim. | Freies Ammon. Maxim. Milligrm. | Freies Ammon. Mittel | Albuminat-Ammoniak Minim. | Albuminat-Ammoniak Maxim. Milligrm. | Albuminat-Ammoniak Mittel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Liffey | 0,75 | 2,50 | 1,40 | 0,50 | 1,40 | 1,11 |
| 29 | Strassen Dublins | 1 | 1500 | 241,11 | 3,40 | 160 | 41,18 |

Der Schlamm von 3 Wässern im getrockneten Zustande (bei 100° C.) enthielt: 1,2857 pCt., 0,3780 pCt. und 0,4861 pCt. freies Ammon. Albuminatammon. 0,6163, 0,1001 und 0,3640 pCt.

Der Durchschnittsgehalt der 28 Strassenwässer an freiem Ammoniak betrug 170 mal mehr als der des Flusses, der an Albuminatammoniak 38 mal mehr.

Mit Berücksichtigung der Ansicht von Wanklyn und Chapmann, dass der schädliche, thierische Unrath der Themse ziemlich genau bemessen werden könnte durch Verzehnfachung des Gehaltes an Ammoniak-Albuminat würde sich der Durchschnitt dieses Unrathes für den Liffey zu 11,1 Mgrm. pro Liter ergeben, während er in den Strassenwässern 411,8 Mgrm. betragen würde.

Salpetersaure Salze und Ammoniak im Seinewasser.

J. Boussignault[1]) untersuchte das Seinewasser (geschöpft an der Brücke von Austerlitz in Paris) am 18. März 1876 auf Ammoniak und Salpetersäure (resp. Kalisalpeter) und verglich diese Zahlen mit früheren Bestimmungen in den Jahren 1856, 1857 und 1859. Dabei zeigte sich mehr Ammoniak und weniger Salpetersäure als in früheren Jahren.

En Liter Seinewasser enthielt:

| | I 1876. 18/3 | II 1857 . . . |
|---|---|---|
| Ammoniak . . . . . | 0,00033 | 0,00012 |
| Salpetersäure . . . . | 0,0012 | 0,00500 |
| als Kalisalpeter . . . | 0,0022 | 0,0105 |

Verf. verglich mit diesen Zahlen die Resultate seiner Untersuchungen des Rheinwasser's bei Lauterburg aus den Jahren 1857 und 1868, welche damals ergaben:

| | |
|---|---|
| Ammoniak . . . . . . | 0,0002 u. 0,0005 |
| Salpetersäure . . . . . . | 0,0011 |
| Kalisalpeter . . . . . . | 0,002 per Liter, |

Als das salpeterreichste Flusswasser hat Boussignault das Nilwasser erkannt, welches im Jahre 1859 von Barral untersucht wurde, mit 0,004 Salpetersäure per Liter = 0,0075 Kalisalpeter.

Interessant sind weiter noch Betrachtungen von Belgrandt, welcher die Mengen von Ammoniak und Salpetersäure berechnet auf Grund der Messungen von Poirée, welche in einem Tage, d. h. am 18. März 1876 dem Meere durch die Seine zugeführt wurden. Es stellte sich heraus, dass 47,358 Kilo Ammoniak und 182,212 Kilo Salpetersäure durch die Seine weggeführt wurden.

---

[1]) Comptes rend. 1876. 82. Bd.

A. Houzeau[1]) beschäftigte sich mit der Thatsache, dass unsere Wässer ihren Ammoniakgehalt unter Umständen verlieren können und prüfte verschiedene Wässer in dieser Richtung durch mehrmonatliches Einschliessen der Brunnenwässer in Flaschen mit Glasstöpsel verschlossen. Es zeigte sich dabei in einem Falle ein Rückgang der Ammoniakmenge von 7,3 Mgrm. auf 0,4, in einem 2. Falle von 18,2 auf 0,2.

Verschwinden des in den Wässern enthaltenen Ammoniaks.

Als Ursache dieser Erscheinung werden vom Verf. vorläufig die Einwirkungen des Lichtes geschildert; jedoch noch Weiteres hierüber in Aussicht gestellt.

Dr. C. Harz[2]), mikroskopische Untersuchungen des Brunnenwassers. Die uns vorliegende Abhandlung giebt uns interessante Resultate über die Verbreitung lebender Organismen in dem Brunnenwassser, bespricht die Untersuchungsmethode, bricht den Stab über den Werth der chemischen Untersuchungsmethode in nicht gerade sachkundiger Weise. Hervorragende Resultate für die Beurtheilung der Güte des Trinkwassers vom hygienischen Standpunkte aus sind nicht gewonnen.

Mikroskop. Untersuchg. des Wassers.

Frankland und Chalmers Morton[3]) sind bekanntlich die Berichterstatter der Commission Grossbritanniens zur Prüfung der Verunreinigung der Flüsse. Der letzte Bericht, im Jahre 1874 erschienen, liegt vor, dessen Inhalt als für die Wasserfrage bedeutungsvoll angesehen werden muss, wesshalb wir es für zweckmässig erachten, hier wenigstens die von den Verf. mitgetheilten Gesammtresultate mitzutheilen:

Zusammensetzung der aus bebauten Böden stammenden Tagewässer.

1) Unter allen trinkbaren Wässern ist das, fern von den Städten, auf reinlichen Oberflächen gesammelte und in reinlichen Behältern aufgesammelte Regenwasser dasjenige, welches den geringsten Gesammtrückstand liefert; die Menge der organischen Stoffe darin ist grösser als im Quellwasser.
2) Das von den Häuserdächern aufgefangene Regenwasser in Gesteinen ist nicht so rein, häufig stark mit excrementellen Stoffen verunreinigt, so dass es kaum zur Ernährung dienen darf.
3) Das von der Oberfläche eines bebauten Bodens in Reservoirs oder Teichen gesammelte Wasser, oder auch jenes, das durch Sand filtrirt wurde, ist zum Hausgebrauch und in der Industrie brauchbar, meist weich, wenn der Boden nicht kalkhaltig war.
4) Das von der Oberfläche oder aus Drainröhren eines bebauten Bodens stammende Wasser ist meist mit organischen Stoffen des Düngers verunreinigt, nicht von guter Qualität für den Hausgebrauch. Dasselbe sollte stets vor dem Hausgebrauche einer gehörigen Filtration unterworfen werden.
5) Das Flusswasser Englands, weniger von Schottland, stammt meistens aus den Abflüssen von mehr oder weniger cultivirtem Boden; seine Verunreinigungen mit Jauchenwässer aus Städten und Fabriken ist der Gesundheit ernstlich nachtheilig. Dasselbe ist oder wird vielmehr bei einem grossen Theile der Wässer Grossbritanniens der Fall sein.

---

[1]) Comptes rend. 83. Bd. 1876.
[2]) Zeitschrift f. Biologie. Bd. 1876.
[3]) Annales agronomiques. 2. Bd. 1876. 1. Heft. (Uebersetzung aus d. Originale.)

6) Brunnenwasser, nahe bei Abtrittsgruben, Gossen, Kloaken, sind noch ungesunder als die im vorigen Abschnitte erwähnten.

7) Quellwasser und Wasser artesischer Brunnen sind der Ernährung am zuträglichsten.

Analyse der Trinkwässer Königsbergs.

M. Beer[1]) untersuchte die Trinkwässer Königsberg's auf Veranlassung von Spirgatis und zwar folgender Brunnen und Quellen:

1) Schlossbrunnen;
2) Brunnen des botan. Gartens;
3) Des Rosgärter Marktes;
4) Der Bergstrasse;
5) Des Pauperhauser Platzes;
6) der hinteren Vorstadt;
7) Wasserleitungswasser;
   a) 12. Mai 1874
   b) 10. December 1874
   c) 22. Mai 1875
8) Pregelwasser.

Die mikroskopische Untersuchung gab sehr schlechte Resultate, indem fast überall Organismen zu finden waren, die eine gesundschädliche Beschaffenheit des Wassers anzeigen. Die Untersuchungen bestätigen die Thatsache, dass das Trinkwasser grösserer Städte meistens den Anforderungen nicht entspricht, welche an ein brauchbares Trinkwasser gestellt werdenmüssen. Die Resultate der Analysen folgen nachstehend:

In 100,000 Theilen:

| Nummer | Suspendirte Substanz | Fester Rückstand | Gesammthärte | Bleibende Härte | Kalk | Magnesia | Chlor | Schwefelsäure | Salpetersäure | Salpetrige Säure | Ammon. | Uebermangans. Kali zur Oxydation |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | 101,9 | 34,80 | 11,20 | 28,84 | 4,65 | 13,95 | 8,61 | 5,08 | — | 0,02 | 1,03 |
| 2 | — | 59,5 | 20,34 | — | 18,62 | 3,73 | 2,34 | 6,15 | 0,31 | — | 0,02 | 0,63 |
| 3 | 0,50 | 15,0 | 5,33 | 4,79 | 2.59 | 1,75 | 1,14 | 0,88 | — | — | 0,01 | 3,80 |
| 4 | 0,70 | 86,2 | 24,62 | 7,00 | 22,81 | 1,29 | 10,93 | 5,67 | 7,57 | 0,38 | 0,01 | 1,00 |
| 5 | 1,30 | 101,2 | 26,78 | — | 22,03 | 3,39 | 12,42 | 4,02 | 8,35 | — | 0,18 | 1,96 |
| 6 | 0,45 | 188,5 | 37,50 | 8,99 | 31,33 | 4,40 | 33,97 | 11,76 | 11,36 | 1,14 | 0,50 | 2,19 |
| Durchschnitt von 1—6 | 0,70 | 92,05 | 24,56 | 5,33 | 17,37 | 3,23 | 9,46 | 6,18 | 5,45 | 0,25 | 0,12 | 1,60 |
| 7 A | 1,12 | 16,90 | 6,86 | — | 5,96 | 0,64 | 0,72 | 0,76 | 0.19 | — | 0,03 | 2,44 |
| 7 B | 0,70 | 33,17 | 13,24 | — | 11,54 | 1,21 | 1,42 | 3,73 | 0,37 | — | 0,06 | 1,40 |
| 7 C | 0,85 | 25,54 | 9,45 | 5,16 | 7,25 | 1,51 | 0,56 | 1,38 | 0,13 | 0,27 | 0,07 | 1,93 |
| Durchschnitt von A—C | 0,49 | 25,20 | 9,85 | 1,72 | 8,25 | 1,12 | 0,90 | 1,96 | 0,23 | 0,09 | 0,05 | 1,92 |
| 8 | 1,60 | 15,15 | 15,16 | — | 4,14 | 0,92 | 0,29 | 0,68 | 0,36 | — | 0,02 | 2,59 |

[1]) Agriculturchem. Centralblatt. 1877. 6. Jahrg.

Verlust an werthvollen Pflanzennährstoffen durch die Flüsse.

Harlacher und J. Breitenlohner[1]) hatte Gelegenheit in Böhmen Erfahrungen zu sammeln über die Menge von werthvollen Pflanzennährstoffen, welche durch die Elbe dem Boden entnommen und dem Meere zugeführt werden.

Die Elbe vereinigt sämmtliche Flüsse Böhmens und tritt damit bei Herrnskretschen über die Landesgrenze. Wenn man daher genaue Messungen der abfliessenden Wassermenge vornimmt, ausserdem aber die jährlich niederfallende Regenmenge berechnet, was durch das Vorhandensein von nicht weniger als 72 gleichmässig vertheilten Regenbeobachtungsstationen in Böhmen sehr leicht möglich ist, so ergiebt sich aus der Differenz zwischen Niederschlagsmenge und Menge des an der Grenze abfliessenden Wassers dasjenige Wasserquantum, welches durch die Verdunstung der Wasserflächen, durch Transpiration der Vegetation, durch Verdunstung des Bodens, durch Versickerung ohne Quellenabfluss, durch Entziehung als Nutzwasser und andere mechanische und chemische Processe verschwindet. Durch Rechnung stellt sich diese Menge zu $^3/_4$ der ganzen Niederschlagsmenge heraus, da die durch die Elbe abfliessende Menge etwa $^1/_4$ der Gesammtwassermenge beträgt, welche alljährlich auf das Land als Niederschlag gelangt.

Harlacher's Messungen der bei Lobositz abgeflossenen Wassermenge zeigten, dass 4750 Millionen Cubm. jährlich abfliessen.

Nimmt man in runder Summe 5 Milliarden Kubikmeter an, so wurden jährlich abgeführt, in Millionen Kilogr. ausgedrückt.

| | fest | flüchtig | Summe |
|---|---|---|---|
| gelöste Stoffe . . . | 401,65 | 117,25 | 518,90 |
| suspendirte Stoffe . . | 413,10 | 42,85 | 455,95 |
| | 814,75 | 160,10 | 974,85 |

Breitenlohner berechnet nun aus den Specialanalysen für diese jährliche Abfuhr von 5 Milliarden nachstehende Mengen der einzelnen Bestandtheile, in Millionen Kilogrm. ausgedrückt:

| | Aufgeschwemmt | Gelöst | Summe |
|---|---|---|---|
| Kalkerde . . . . . | 2,48 | 114,50 | 516,98 |
| Magnesia . . . . . | 1,44 | 22,00 | 23,44 |
| Kali . . . . . . . . | 20,28 | 25,15 | 45,43 |
| Natron . . . . . . | 4,55 | 28,45 | 33,00 |
| Chlornatrium . . . . | — | 21,10 | 21,10 |
| Schwefelsäure . . . . | 0,28 | 37,85 | 38,08 |
| Phosphorsäure . . . . | 1,25 | — | 1,25 |
| | 30,23 | 249,05 | 297,28 |

mithin 89 pCt. gelöste und 11 pCt. aufgeschwemmte Stoffe.

Ist Flusswasser Trinkwasser im Sinne der Gesundheitspflege?

E. Reichardt in Jena[2]) discutirte diese Frage mit Berücksichtigung der Verhandlungen und Resolutionen, welche in Danzig und Düsseldorf bei den Versammlungen des deutschen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege. Das Original gestattet nicht wohl einen Auszug, ebenso wenig

[1]) Fechling's landwirthschaftl. Zeitung. 25. Jahrg. 1876.
[2]) Archiv d. Pharmacie. Bd. IX. 1876.

scheint es im Interesse des Berichtes, diese Arbeit ausführlich wiederzugegen, weshalb wir die Interessenten auf das Original verweisen.

Die Wasserleitungs-Canalisations- und Rieselanlagen Danzig's.

O. Helm[1]) schildert die Wasserleitungs-Canalisations- und Rieselanlagen der Stadt Danzig, welche seit 1870 vollendet sind, und jedenfalls als Musteranstalten Berücksichtigung finden müssen. Das Quellwasser, welches die Stadt versorgt, liegt etwa 3 Meilen von der Stadt, bei dem Dorfe Prangenau und wird von da aus in die Stadt geleitet.

1000 Theile des Prangenauer Wassers enthielten:

I an gelösten Gasen:

23,2 CC. Luft
mit 87 pCt. Stickstoff
13 „ Sauerstoff

II an aufgelösten, nicht flüchtigen Bestandtheilen:

51 CC. halb gebundene Kohlensäure, ferner:

| | | |
|---|---|---|
| 0,213 | Grm. | kohlensaurer Kalk |
| 0,011 | „ | kohlensaure Magnesia |
| 0,035 | „ | schwefels. Natron |
| 0,006 | „ | Chlornatrium |
| 0,002 | „ | schwefels. Kali |
| 0,019 | „ | phosphors. Eisenoxydul |
| 0,007 | „ | Kieselsäure |
| 0,005 | „ | organische Substanz. Stickstofffrei |
| 0,298 | Grm. | |

Mit der Anlage der Wasserversorgung wurde ein zweckmässiges Canalisationssystem eingeführt und ausserdem das Abflusswasser zur Berieselung einer Bodenfläche von 500 Morgen, etwa 1/2 Meile von Danzig gelegen, benutzt. Verf. untersuchte ebenfalls die Canalflüssigkeit nach Vollendung des ganzen Werkes und ebenso das Abflusswasser nach der Berieselung.

Die Canalflüssigkeit, im Juli 1875 geschöpft, war trübe, zeigte reichlichen Bodensatz, aus organ. Gebilden, amorphen Niederschlägen und lebenden Infusorien bestehend. Der Geruch war schwach modrig; nach viertägigem Stehen entwickelte sich daraus Schwefelwasserstoff. Die Flüssigkeit, von den suspendirten Theilen befreit, zeigte einen Härtegrad von 12,8 $^{0}$, bleibende Härte 6,8, zeitliche 6,0 $^{0}$.

100,000 Theile Canalflüssigkeit enthielten:

| | | |
|---|---|---|
| ungelöste Stoffe anorganischer Natur | 22,0 | Theile |
| „ „ organischer „ | 35,6 | „ |

Die anorganischen Stoffe bestanden aus:

| | |
|---|---|
| 12,8 | Kieselerde |
| 4,9 | kohlensaurer Kalkerde |
| 0,2 | kohlensaurer Magnesia |
| 4,7 | phosphorsaurer Erden |

100,000 Theile Canalflüssigkeit Eisenoxyd, Thonerde =

| | |
|---|---|
| 52,2 | aufgelöster anorgan. Stoffe |
| 16,1 | aufgelöste organ. „ |

[1]) Archiv d. Pharmacie. Bd. VII. 1875.

Salpetersäure und salpetrige Säure waren nicht vorhanden. Werden die in der Canalflüssigkeit enthaltenen Stoffe nicht nach gelösten oder ungelösten unterschieden, so lässt sich folgendes Gesammtresultat feststellen:

100,000 Theile enthalten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 55 | Theile organ. Stoffe | mit | 1,16 Stickstoff |
| 71,5 | „ anorg. „ | | |
| 6,46 | „ Ammoniak | = | 5,32 „ |
| 132,96 | | | 6,48 |

In den anorgan. Stoffen sind enthalten:

14,60 Kieselsäure
13,83 Kalkerde
1,50 Magnesia
4,44 Kali
8,77 Natron
2,37 Schwefelsäure
6,97 Chlor
9,45 Eisenoxyd, Thonerde und Phosphate mit 1,984 Phosphorsäure
9,57 Kohlensäure

Diese Canalflüssigkeit bildet sich aus den Dejectionen von 80,000 Menschen und grösseren Thieren und den Wirthschaftsabfällen von 4000 Häusern. Die Verdünnung geschieht durch das Wasser der städtischen Leitung (300,000 Cub.' täglich), durch das Spülwasser aus den Flussläufen und eine Portion Tagewasser. Das durch die Pumpstation pro Tag geförderte Quantum Canalflüssigkeit beträgt 12,366,000 Kilogrm.

In dieser Quantität sind enthalten:

6,8 Kilogrm. trockene organ. Stoffe
8,84 „ „ anorgan. „

Die werthvollen Düngermaterialien darin sind:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 800 Kilogr. | Stickstoff | = | 1360 | M. Werth |
| 245 „ | Phosphorsäure | = | 147 | „ „ |
| 550 „ | Kali | = | 83 | „ „ |
| 1610 „ | Kalkerde etc. | | | |

Die chem. Untersuchung des Wassers aus den Abzugsgräben bei Weichselmünde nach der Berieselung gab nachstehendes Resultat: das Wasser besass eine hellgelbe, etwas trübe scheinende Beschaffenheit; nach 5tägigem Stehen schieden sich röthlich gelbe Flocken aus. Der Härtegrad war 7,6°.

100,000 Theile enthielten 1,07 Ammoniak am 5. Juli, am 18. Juli 1,19; Salpetersäure oder salpetrige Säure waren nicht vorhanden; 8,4—8,6 organ. Substanzen, nach der Methode des Glühverlustes erhalten, waren in 100,000 Theilen. Die Menge der anorganischen Bestandtheile in 100,000 Theilen betrug 37,1, davon 4,74 Chlor und 1,75 Schwefelsäure, Phosphorsäure nur Spuren.

Das abgerieselte Wasser enthielt einen feinen braunrothen Schlamm suspendirt, der in 100 Theilen enthält:

59,1 Theil organ. Substanz
23,3 „ Eisenoxyd

15,4 Theile Kieselsäure und feinen Sand
0,9 „ kohlens. Kalkerde
1,3 „ Thonerde

Die berieselte Fläche enthält den im Dünensand häufig verbreiteten Fuchssand, eine braunrothe bis rothgelbe Masse, unzweifelhaft ein vegetabilisches Zersetzungsproduct miocäner Zeit. 100 Theile dieses Fuchssandes enthielten:

1,74 organische humöse Substanz

Salzsäure löst aus 100 Theilen:

0,296 Eisenoxyd
0,236 Thonerde
0,025 Kalkerde
0,163 Kieselerde.

Tannin bei der Wasseranalyse.

H. Kämmerer[1]) hat mit Rücksicht auf das von Lefort als wahrscheinlich vorhandene Auftreten von Leim in dem Trinkwasser von Kirchhöfen Erfahrungen gesammelt und Versuche über Verwendbarkeit von Tannin zur Erkennung von Leim angestellt, welche ihn zur Aufstellung nachstehender Sätze veranlassen.

1) Das Vorkommen von Leim im Grundwasser kann nicht mehr bezweifelt werden; manchmal tritt derselbe in verhältnissmässig grosser Menge auf.
2) Als geeignetes Reagens zur Auffindung von Leim und verwandter Stoffe empfiehlt sich Tanninlösung.
3) Bei Gegenwart von Salzen und anderen Bestandtheilen des Wassers kann die Tanninfällung verzögert werden, weshalb eine 24stündige Einwirkung der Tanninlösung zur definitiven Entscheidung der Frage nöthig ist.
4) Jedes Wasser, was durch Tannin in erheblicher Weise getrübt wird, ist zum Genusse zu verwerfen.

Eine kalt gesättigte Tanninlösung wird vom Verfasser benutzt.

Trinkwasser von Mechernich am Bleiberg.

W. Meyer[2]) untersuchte wegen der vielfach aufgestellten Behauptung, dass die Trinkwässer von Mechernich wegen der Nähe des Bleiberges resp. wegen des Vorkommens von Bleierzen in dem dortigen bunten Sandstein wegen eines Bleigehaltes ungesund sein müssten, 7 Trinkwässer von Mechernich und Umgebung und fand nirgends eine metallische Beimengung von Blei, Zink etc.

Reductionen im Trinkwasser durch Fäulnissorganismen.

Meusel[3]) berichtet, dass die Nitrite des Brunnenwassers sehr oft durch Reduction der Nitrate entstehen und zwar durch Vermittlung von Bacterien.

Cohn wies mit aller Bestimmtheit nach, dass Reductionen von Sulfaten, Entwicklung von Schwefelwasserstoff, durch Algen, Gattung Beggiatoa, veranlasst würden. Diese Algen, farblose, schleimige Massen, wurden in vielen Schwefelwässern nachgewiesen, Landeck, Baden, Warmbrunn in Schlesien, Aachen und veranlassen dort die Schwefelwasserstoffentwicklung.

---

[1]) Journal f. practische Chemie. 14. Bd. 1876.
[2]) Dingler's polytechn. Journal. Bd. 218. 1875.
[3]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. 1875.

Auch in Seeaquarien kommen diese Algen vor. Weitere Studien zeigten, dass ein grosser Theil der Organismen, die in sulfathaltigem Wasser leben und zwar auf modernden Pflanzen, eine auffallend pfirsichrothe Farbe besitzt, dass dieselben theils zu den Algen, theils zu den Bacterien gehören und in luftfreiem, schwefelwasserstoffhaltigem Wasser leben und Körner von regulinischem Schwefel enthalten.

Verbesserung von schlechtem Trinkwasser durch Kochen.

C. Brücke [1]) behauptet, dass verdächtiges Brunnenwasser, namentlich durch organ. Stoffe verunreinigt, unschädlich gemacht werden könnte, wenn dasselbe mit Weinsäure, Citronensäure oder Salzsäure angesäuert würde, hierauf längere Zeit gekocht und nach dem Abkühlen mit kohlensaurem Natron neutralisirt würde. Durch diese Behandlung sollen die organischen Stoffe zum grossen Theile beseitigt werden.

Die Quellwasser Würtemberg's.

Regelmann [2]) hat in einer umfassenden Arbeit die Quellwasserverhältnisse Würtemberg's genau studirt und zu diesem Zwecke 444 Wasser Würtemberg's aus allen Formationen und Quellenhorizonten untersucht.

Es kann die Aufgabe unseres Referates nicht sein, die Einzelnheiten dieser Untersuchungen hier mitzutheilen, zudem diese Arbeit schon früheren Jahren angehört, jedoch scheint eine Wiedergabe der Charakteristik der einzelnen Quellwasser mit Rücksicht auf ihr Muttergestein (im dritten Abschnitte des Originales) für den Agriculturchemiker wie für den gebildeten Landwirth von Werth.

### I. Wasser aus Granit, Gneiss und rothem Todtliegendem.

Die gewöhnlichen Quellwasser, aus diesen Gesteinen stammend, die Thermen von Wildbad und Liebenzell ausgenommen, sind sehr weich und lassen vielseitige Verwendung zu. Sie sind die besten Trinkwasser und sind von unschätzbarem Werthe für die Bewässerung der Wiesen wegen des Kaligehaltes.

### II. Das Wasser des Buntsandsteines.

Die Quellwässer des Buntsandsteines sind von vorzüglicher Reinheit, ausgezeichnete Trinkwasser, zum Waschen und technischen Zwecken. — Der Kaligehalt ist gering, daher auch ihr Werth für die Bewässerung nicht hervorragend, wenngleich bei der Ueberrieselung noch schöne Erfolge erzielt werden.

### III. Die Wasser des Muschelkalkes.

Wegen der Verschiedenheit der Lagerungsverhältnisse des Muschelkalkes zeigen die Quellen auch grosse Verschiedenheit. Die untersten Quellen brechen an der Grenze des Wellendolomites und Bundsandsteines hervor und sind sehr hart, verlieren aber ungefähr $^5/_6$ ihrer Härte beim Kochen. Als Trinkwasser sind dieselben sehr geschätzt, auch zu häuslichen und gewerblichen Zwecken, da schwefelsaure Verbindungen nur in geringer Menge vorhanden sind.

---

[1]) Polytechn. Notizblatt. 1876.
[2]) Würtembergische Jahrbücher von 1872.

Die Wasser der Anhydritgruppe sind die Soolen, die heilkräftigen Säuerlinge aus den Salzthonen (Cannstadt, Mergentheim, Niedernau, Imnau). Zu anderen Zwecken sind diese Wasser weniger brauchbar.

Die Quellen des Hauptmuschelkalkes, der überhaupt nicht besonders wasserreich ist, sind harte Wässer, zur Bewässerung sehr werthvoll. Besonders bedeutungsvoll für die Bewässerungen sind aber die Bäche und Flüsse, welche aus der Mischung der verschiedenen Quellen der ganzen Muschelkalkformation hervorgegangen sind, wie z. B. das Wasser der Würm bei Pforzheim.

### IV. Die Wasser der Lettenkohle.

Die Quellen der Lettenkohle, die oft sehr zahlreich auftreten, sind entweder in den untersten Schichten sehr gypsreich, so dass dieselben zum Hausgebrauch und in der Technik schwer verwendbar sind, oder harte Wässer, aus dem Dolomit stammend, weniger hart aus dem Werkstein. Für den Wiesenbau leisten dieselben Vorzügliches.

### V. Die Wasser des Keupers.

Bei der Mannichfaltigkeit der Gesteinsschichten im Keuper haben auch die Wässer sehr verschiedene Zusammensetzung. Die Quellen der unteren Gypslager und Mergel sind sehr reich an Gyps, haben überhaupt schlechte Beschaffenheit zum Trinken, zum Haushalt und der Technik. Die Wasser der dritten Mergelablagerungen haben ziemlich gleiche Zusammensetzung, sind reich an kohlensaurem Kalke.

Die Quellen der Keupersandsteine sind meistens gute Trinkwässer, sehr weich, und eignen sich für Wiesenbewässerung wegen ihres oft erhöhten Kaligehaltes. Der Schilfsandstein sammelt seine Wasser in seinem Liegenden auf sandigen Thonen.

Die Stubensandsteine sind von fetten Thonen unterteuft.

### VI. Die Wasser des Jura.

#### a. Schwarzer Jura.

Die Wasser des schwarzen Jura (Lias) sind reich an schwefelsauren Alkalien, an Kochsalz, auch an Phosphaten. (Schwefelquellen Balingen, Säuerlinge von Göppingen, Jebenhausen, Haltenhofen, Sparwiesen, Faurndau, Schwefelquelle Boll, Reutlingen, Sebastiansweiler.) Dass diese Wässer für die Wiesenbewässerung werthvoll, ist leicht einzusehen.

#### b. Brauner Jura.

Die untern Thone des braunen Jura haben keine Quellen, aber dennoch Wasseransammlungen; gegen die Eisensteine hin brechen reichlich Wässer hervor. Die obersten Ornatenthone bilden eine eminente Wasserbank für die Wasser des weissen Jura. Die Wasser des braunen Jura sind gute, frische Wasser und besonders beachtenswerth ist der Kohlensäuregehalt der Wässer, welche aus dem braunen Sandstein hervorgehen.

#### c. Weisser Jura.

Im weissen Jura sind besonders nur drei Quellenzonen, an der Grenze des braunen Jura, durch die Ornatenthone veranlasst, bei den aschgrauen

Impressathonen, welche die Wasser der Biplexkalke und der Lachenschichte zum Stehen bringen; auch das Wasser der Quaderkalke giebt oft Veranlassung zur reichlichen Quellenbildung. Die oberste Quellenzone ist im Liegenden der Plattenkalke und der Krebsscheerenplatten in Folge der Unterlagerung einer fetten Mergelschichte.

Die Wasser der Impressathone sind meistens gypshaltig und dadurch härter, aber dennoch lassen sich die Wässer des weissen Jura, wegen ihrer Klarheit, Helligkeit, Geruchlosigkeit und constanten Frische, als gute Trinkwasser bezeichnen und zu Landwirthschaftszwecken verwenden wegen ihres Gehaltes an Pflanzennährstoffen.

### VII. Die Wasser der Tertiäreruptivgesteine.

Im Centrum der schwäbischen Alp (Urach, Kirchheim, Metzingen) treten Basalt und Basalttuffe auf, die wegen ihres Wasserreichthums für 22 Orte eine grosse Rolle spielen. Diese Wasser sind harte, brauchbare Wässer, die aber, durch die Territorialverhältnisse bedingt, sehr leicht ausserordentlich verschlechtert werden können durch organische Stoffe etc.

### VIII. Die Wasser der Tertiär- und Quaternärbildungen.

(Die Wasser Oberschwabens.)

Die Wasser der unteren Süsswassermolasse, für Ulm und die Ulmer Alp von grosser Bedeutung, sind mässig hart und von ausgezeichnet guter Beschaffenheit.

Die Wasser der Meeresmolasse, für Ulm, Laupheim, Biberach, Saulgau, Riedlingen von Wichtigkeit, sind local mitunter reich an Gyps und schwefelsaurem Natron und werden dadurch unbrauchbar, sonst lassen sich aber diese Wässer als brauchbar bezeichnen.

Die obere Süsswassermolasse liefert kohlensäurereiche, wenig harte Wässer von constant niedriger Temperatur.

Der alpine Gletscherschutt endlich enthält Wasser von mässiger Härte und sind in jeder Beziehung ausgezeichnet.

Meerwasser. Farbe.

Ueber die Farbe und das spec. Gew. des Meerwassers theilt v. Schleinitz[1]) nach seinen Beobachtungen auf der „Gazelle“ als Hauptresultat mit, dass die blaue Färbung mit dem grösseren Salzgehalt in engerem Zusammenhange steht und dass mit der Abnahme des Salzgehaltes die Wasserfarbe von blau über blaugrün in dunkelgrün übergeht. Spec. Gew. und diese erwähnten Farben sind gegenseitig von einander abhängig. Die übrigen Färbungen werden jedenfalls zum grössten Theile von der Meeresfauna bedingt.

Spec. Gew.

Einen weiteren Beitrag zu den spec. Gewichtsverhältnissen des Meerwassers liefert Buchanan[2]) durch seine Messungen und Bestimmungen auf seiner Reise zwischen Bermudas und den Azoren. Dieselben zeigen, dass das spec. Gew. des Wassers im Sommer von der Oberfläche nach unten abnimmt. Bei einer Tiefe von 400—500 Faden ist keine Abnahme bemerkbar, was sich bis zum Boden erhält. Der Einfluss der Sonne

---

[1]) Hydrographische Mittheilungen. II. Jahrg.
[2]) Proceedings of the Royal Society. Vol. XXIII.

scheint demnach bis zur erwähnten Tiefe stattzufinden. — Das Oberflächenwasser zeigte sich merkwürdigerweise specifisch leichter als das Wasser unmittelbar darunter bei einer äquatorialen Sonne. — Wegen der weiteren Betrachtungen und Resultate hinsichtlich der Temperatur verweisen wir auf das Original und den „Naturforscher" 1875.

Ueber die Temperaturen des Meeres und ihren Bezug zu den Meeresströmungen geben die nachstehenden Arbeiten reichliche und interessante Aufschlüsse.

Die Temperaturen im nördlichen und südlichen atlantischen Ocean von v. Schleinitz (Hydrographische Mittheilungen, Jahrgang III No. 5).

Die Tiefentemperaturen des südlichen Pacific und der Kreislauf der Meere von Schleinitz (Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie, IV. Jahrg. 1876).

Temperaturverhältnisse des Meeres zwischen Norwegen, Schottland, Island und Spitzbergen von H. Mohn (Petermann's geographische Mittheilungen, Bd. 22. 1876).

Austausch d. Ammoniaks zwischen der Luft und den Meeren.

Th. Schlösing[1]) hat mit Berücksichtigung seiner Ansicht, dass die salpetersauren Salze des Meerwassers reducirt werden zu Ammoniak, das in die Luft geht, Versuche über den Austausch des Ammoniaks der Atmosphäre mit dem Wasser, indem er mit reinem Wasser und Meerwasser von bestimmtem Ammoniakgehalte und Luft von bekanntem Ammongehalte experimentirte. Es wurden dabei auch berücksichtigt die Löslichkeitsverhältnisse von Ammoniak bei Temperaturen von 0—26 C. Die Beobachtung constatirt, dass bei gleichbleibender Temperatur das Verhältniss des Ammoniaks in dem Wasser und der Luft nicht constant ist, sondern mit dem Ammoniakgehalt der Luft abnimmt.

Der Verfasser gelangt bei seinen Arbeiten zu folgenden Sätzen:

1) Für ein und dieselbe Ammoniakspannung in der Luft nimmt die Menge des Ammoniaks, das in einem natürlichen Wasser gelöst wird, ab und zwar bis zum Spannungsgleichgewicht, in dem Maasse als die Temperatur zunimmt.
2) Die Luft in den Tropen ist reicher an Ammoniak, als in der gemässigten und kalten Zone.
3) Die Resultate, die das reine und das Meerwasser geben, sind fast identisch; gleichwohl ist bei gleichem Ammoniakgehalt die Spannung im Meerwasser etwas grösser.
4) Es ist experimentell nachgewiesen, dass eine sehr kleine Menge von kohlensaurem Ammoniak in demselben eine Spannung besitzt, wie in reinem Wasser, und daher in die Luft diffundiren kann.

Nachtheilige Folgen d. Schwefelkiesrückstände für das Trinkwasser u. die Vegetation.

T. Sarrazin[1]) beobachtete bei Nienburg, dass durch die Verwendung der Schwefelkiesabbrände als Wegeverbesserungsmaterial nach Verlauf von mehreren Jahren Brunnen mit Eisenvitriol und schwefelsaurem Zinkoxyd verunreinigt wurden, auch die Grasvegetation in der Nähe eines Weges, der ebenfalls mit diesem Materiale verbessert war, zu Grunde ging.

---

[1]) Comptes rend. Bd. 81.
[2]) Archiv d. Pharmacie. Bd. IX. 1876.

E. Reichardt[1]) in Jena bespricht in ausführlicher Weise die Mittel und Wege, die Flüsse, Bäche und öffentlichen Wasser von suspendirten Stoffen und gelösten Bestandtheilen, die nachtheilige Wirkungen ausüben können, zu befreien.

Die Verunreinigungen der Flüsse, Bäche und öffentlichen Wasser, vom Standpunkte der Gesundheitspflege betrachtet.

Verf. erwähnt der verschiedenen bis jetzt in dieser Richtung gemachten Vorschläge, theilweise mit Kritik, theilt Versuche mit, die er mit verschiedenen Chemikalien anstellte, wie Thon, Thonerde, Eisenoxyd, Kreide, Alaunlösung, Eisenchlorid, Eisenvitriol, Gyps, Bittersalz, Chlorcalcium, Magnesiumchlorid, die jedoch nicht gerade zu einem greifbaren Resultate führten.

Auch werden die Scheidungen von Seifenwasser, arsenhaltiger Flüssigkeiten Pflanzenfarbstoffe und salzführender Abfallwasser besprochen.

Verunreinigung der Leipziger Flüsse.

O. Bach untersuchte im Mai 1876 die Flüsse Leipzigs beim Ein- und Austritt aus der Stadt, um die Verunreinigungen derselben zu erfahren. — Die Pleisse hat den längsten Durchfluss (4,400 Schritte). Die Parthe hat einen Durchfluss von 1900 Schritten vom Eintritte in die Stadt bis zur Mündung in die Pleisse, der Elstermühlgraben läuft 1000 Schritte durch die Stadt.

1 Liter Wasser enthielt:

| Fluss | | Suspendirt | | | Gelöst | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Summa | Mineral. | Organ. | Summa | Schwefelsäure | Chlor | Ammoniak | Organ. Substanz |
| Pleisse . . . | Eintritt . . | 0,017 | 0,009 | 0,008 | 0,200 | 0,0215 | 0,008 | — | 0,001 |
| | Austritt . . | 0,050 | 0,016 | 0,034 | 0,256 | 0,0264 | 0,009 | — | 0,003 |
| Parthe . . . | Eintritt . . | 0,016 | 0,008 | 0,008 | 0,210 | 0,034 | 0,008 | 0,0004 | 0,0040 |
| | Austritt . . | 0,012 | 0,010 | 0,002 | 0,214 | 0,026 | 0,008 | Spur | 0,0026 |
| Elstermühlgraben | Eintritt . . | 0,029 | 0,027 | 0,002 | 0,240 | 0,039 | 0,012 | — | 0,0056 |
| | Austritt . . | 0,032 | 0,028 | 0,004 | 0,242 | 0,043 | 0,012 | — | 0,009 |

Die Resultate beweisen, dass die Pleisse am meisten verunreinigt wird; mit Berücksichtigung aber des kurzen Laufes des Elstermühlgrabens ist dessen Verunreinigung noch grösser.

Verunreinigung fliessender Wässer durch Abflusswässer von Städten oder industriellen Werkstätten d. verschiedensten Art.

J. König[3]) hatte wiederholt Gelegenheit, auf der Versuchsstation Münster die Verunreinigung von Flusswasser durch Abflusswasser aus grossen Städten einerseits, andererseits durch Abflusswasser aus Grubenzechen, auch Mineralquellen zu constatiren. — Im ersteren Falle handelte es sich um die Verunreinigung eines Flusses, der Emscher, durch Abflusswasser der Stadt Dortmund, ihrer Abflusscanäle der verschiedensten Art, deren Einzelnheiten nicht wohl hier reproductionsfähig sind. In anderen Fällen, die für die Landwirthschaft besonders beachtenswerth sind, lagen

[1]) Archiv d. Pharmacie. Bd. IX. 1876.
[2]) Journal f. practische Chemie. Bd. 14 n. Folge.
[3]) Landwirthschaftl. Zeitung f. Westfalen u. Lippe. 1876.

Verunreinigungen von fliessendem Wasser, dem Hornebach, vor und zwar mit kochsalzreichem Wasser, Abflusswasser von Kohlenzechen, auch der Thermalquelle von Werne. König untersuchte 2 Abflusswasser aus Kohlenzechen der Umgebung von Dortmund, von welchen das eine 2,524, das andere 1,411 Grm. Kochsalz im Liter enthielt. Das Thermalwasser in Werne enthält 66,03 Kochsalz pro Liter. — In letzteren Fällen waren nachtheilige Wirkungen dieser kochsalzreichen Wasser auf die Vegetation beobachtet worden. König nahm Veranlassung, Versuche über die Wirkung von Kochsalz enthaltenden Wassern auf die Vegetation anzustellen, als deren Resultat hier nur mitgetheilt werden soll, dass ein Gehalt von 1 Grm. Kochsalz per Liter das Wachsthum zarterer Sträucher (Deutzia) stört, Obstbäumchen weniger empfindlich sind, jedoch dieselben auch 1/2 pCt. Kochsalz, oder 5 per Liter nicht ertragen können.

E. Nichelson, Bestimmung der salpetrigen Säure im Wasser. (Chem. News, 32. Bd.)

J. A. Wanklyn, Variation in der Zusammensetzung der Flusswasser. (Chem. News, Bd. 32.)

J. Andrews, Beobachtungen über Veränderungen der Flusswasser. (Chem. News, 32. Bd.)

Sestini del Torre, Analyse von aqua marcia, wichtigsten Quelle von Rom. (Gazetta chimica, 1876.)

Die Salpetersäurebestimmung in Wässern. E. Hoffmann. (Archiv d. Pharmacie. VI. Bd., 1875.)

Der Verf. empfiehlt für die Salpetersäurebestimmungen die Marx'sche Methode mit Indigolösung in etwas modificirter Form und theilt Versuchsreihen mit über den Werth der Salpetersäurebestimmungsmethode nach Schultze.

Saures Grubenwasser.

Becker [1]) untersuchte ein sehr saures Wasser aus der Empire Mine, Luzerne et Comp., Pa., welches die Verwitterungsproducte von Eisenpyriten und Kohlen nebst Schiefer enthielt.

Die Analyse ergab in einer Gallone:

| | | |
|---|---|---|
| schwefelsaures Eisenoxydul . . . | 1,338 | Gran |
| schwefelsaures Eisenoxyd . . . | 30,517 | „ |
| schwefelsaure Thonerde . . . . | 55,128 | „ |
| schwefelsauren Kalk . . . . . | 31,431 | „ |
| schwefelsaure Magnesia . . . . | 3,474 | „ |
| freie Schwefelsäure . . . . . | 25,513 | „ |
| Salzsäure . . . . . . . . . . | 0,030 | „ |

Bestimmung der Schwefelsäure im Trinkwasser. Th. Rosenbladt. (Pharmac. Zeitschrift für Russland, Jahrgang 14.)

Schwefelsäurebestimmung in natürlichen Wassern. W. Hempel. (Zeitschrift für analytische Chemie. 14. Jahrgang.)

Zur mikroskopischen Prüfung von Wässern. O. Helm. (Archiv d. Pharmac. Bd. IX., 1876.)

Bericht über die chemischen und mikroskopischen Untersuchungen der, zum Zwecke einer künftigen Wasserver-

[1]) The american Chemist. No. 58.

sorgung Hannovers, durch die Versuchsarbeiten bei Ricklingen erschlossenen Wasser. Frd. Fischer. (Dingler's Polytechn. Journal Bd. 215, 1875.)

Mineralwässer.

Schneider, Untersuchung der Thermen von Trentschin, Teplitz und des Säuerlings von Kobra.

Wiener Sitzungsberichte. **63.** 72. Ebendaselbst. Chemische Analyse der euganäischen Thermen von St. Helena bei Battaglia.

E. Tilhol, Chemische Zusammensetzung der Schwefelquellen in den Pyrenäen. (Ann. de chim. et phys. 3. 563.)

A. Husemann, Die Eisensäuerlinge von St. Moritz im Oberengadin. (Archiv d. Pharmacie. **6.** 97.)

J. Hissert, Analyse des Wassers von Bir Kerain in der Lybischen Wüste. (Ann. d. Chem. u. Pharmacie. Bd. 176.)

R. Fresenius, Analyse des Grindbrunnens bei Frankfurt a. M. (Jahresbericht d. physikal. Vereines zu Frankfurt a. M. 1873—74.)

A. Husemann, Analyse der Mineralquelle Tarasp im Unterengadin. (Archiv d. Pharmacie. **6.** 395.)

J. Kochler, Analyse des Poschitzer Sauerbrunnens. (Archiv d. Pharmacie. 6. Bd.)

H. Vohl, Analyse der Birresborner Heilquelle, im Kyllthale, enthält auf 10 Liter 3,8016 kohlens. Lithion. (Berichte d. deutsch. chemisch. Gesellschaft. Bd. 8.)

J. B. Schober, Untersuchung des Wassers des Utz'schen Mineralbades bei Amberg. (N. Rep. f. Pharmac. **24.**)

A. Husemann, Die arsenhaltigen Natron-Eisensäuerlinge im Sinestrathale des graubündtnerischen Unterengadins. (Archiv d. Pharmac. 7. Bd., 204.)

Der Gehalt an arsensaurem Natron beträgt in den beiden Hauptquellen 0,0171 Grm. und 0,0199 Grm. in 10,000 Theilen Wassers.

M. Buchner, Analyse der Moritzquelle in Sauerbrunn in Südsteiermark. (Wiener Sitzungsberichte. **71.**)

Alkalische Sulphüre in Mineralwässern.

E. Pollacci[1]) erklärt die Entstehung der Sulphüre in Mineralwässern nicht durch Reduction von Sulphaten, sondern durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Carbonate und Silicate. Namentlich wird gelöstes Polycarbonat leicht in Sulphür verwandelt, aber auch Sulphür durch viel freie Kohlensäure in Carbonat, bei welch' letzterem Vorgange Schwefel ausgeschieden wird, der theilweise zur Bildung von Hyposulphiden Veranlassung geben kann. Auch sollen die Trübungen solcher Mineralwasser theilweise durch Kieselsäure veranlasst werden.

Vergleich zwischen den natürlichen und künstlichen Mineralwassern des Handels von A. Almen. (Berichte d. chem. Gesellschaft. 1875.)

Dr. Stierlein, Analyse des Weissenburger Wassers. (Journ. f. pract. Chemie. 14. Bd. 1876.)

Bleiröhren bei Wasserleitungen.

Chandler[2]) (Newyork) spricht gegen die Benutzung von Bleiröhren wegen der vorgekommenen chronischen Bleivergiftungen mit Wasser, welches längere Zeit durch Bleiröhren geflossen oder in mit Blei ausgeschlagenen Cysternen gestanden hatte.

---

[1]) Gazetta chem. **5.** 7.
[2]) Bierbrauer. 1874.

# Atmosphäre. (Meteorologie.)

Referent: Th. Dietrich.

Zusammensetzung der Luft in grossen Höhen.

Die Zusammensetzung der Luft in grossen Höhen. Von J. Hann [1]). — Nach Dalton bewegt sich eine Luftart, die in eine zweite eindringt, durch dieselbe gerade so, als ob sie in den leeren Raum träte. In der Atmosphäre muss folglich eine jede Gasart sich nach der ihr eigenen Dichtigkeit ausdehnen, und die Atmosphären von Sauerstoff, Stickstoff und Wasserdampf müssen unabhängig von einander existiren. Spätere Arbeiten, namentlich die Regnault's, haben es ausser Zweifel gesetzt, dass verschiedene Gase und Dämpfe, wenn sie sich in einem und demselben geschlossenen Raume vorfinden, sich so durcheinander verbreiten, als ob ein jedes allein im Raume sich befände, dass sich, m. a. W., in einem Gasgemenge jeder Bestandtheil für sich so in's Gleichgewicht stellt, als ob er allein in dem vom Gemenge erfüllten Raume vorhanden wäre. Nach J. Stefan gilt das Dalton'sche Gesetz nur für den Gleichgewichtszustand von Gasgemengen, nicht aber für ihre Bewegung. Da der Wasserdampf in Folge der fortwährenden Verdunstungen und Condensationen in steter Bewegung begriffen ist, so unterliegt er diesem Gesetze nicht. Dagegen darf für die permanenten Gase der Atmosphäre, besonders in den höheren Schichten derselben, ein Gleichgewichtszustand angenommen werden. Wenn man also für das Gemenge von Sauerstoff und Stickstoff einen längst erreichten Zustand des Gleichgewichts annehmen darf in jenen Höhen, zu welchen die stürmischen Luftbewegungen und die Schwankungen des Wassergehalts der unteren Schichten nicht mehr hinaufreichen, so muss dort auch die Consequenz dieses Zustandes, d. i. dass jedes Gas nur unter seinem eignen Drucke steht, zur Geltung gelangen. Dann müssen aber auch die Partialdrucke des dichteren Gases rascher mit der Höhe abnehmen, als die des minder dichten, und es muss die Zusammensetzung der Atmosphäre sich mit der Höhe ändern.

Verf. giebt eine Zusammenstellung der Zusammensetzung der Luft in verschiedenen Höhen nach Volumprocenten, wie sie sich aus den für jene berechneten Partialdrucke ergiebt. Darnach würde die atmosphärische Luft bestehen

| bei einer Höhe von Meter | aus Volumenprocenten Sauerstoff | Stickstoff |
|---|---|---|
| 0 | 21,00 | 78,96 |
| 1000 | 20,71 | 79,25 |
| 10000 | 18,35 | 81,63 |
| 20000 | 15,92 | 84,07 |
| 30000 | 13,74 | 86,26 |
| 40000 | 11,54 | 88,46 |
| 50000 | 10,39 | 89,61 |
| 60000 | 8,89 | 91,11 |

[1]) Ztschr. d. österreich. Ges. f. Meteorolog. 1875. 22.

Wenn nun nach den vorhandenen Luft-Analysen in der Wirklichkeit der Sauerstoffgehalt mit der Höhe in viel geringerem Maasse als in obiger Tabelle abnimmt, so muss man sich erinnern, dass die Winde bis zu den uns erreichbaren Höhen die Mischung gleichförmig erhalten.

Verf. fügt seinen Bemerkungen hinzu: „Ich glaube daher nicht, dass man sagen kann, die Ergebnisse der Luft-Analysen widerlegen die Dalton'sche Ansicht. Dieselbe gewinnt aber eine höhere Bedeutung erst für grosse Entfernungen von der Erdoberfläche, und würde besonders dann zu interessanten Folgerungen führen, wenn man einen, auch noch so geringen Gehalt der Atmosphäre an freiem Wasserstoffgas annehmen dürfte. Da es auf der Erdoberfläche selbst Processe giebt, die wenn auch in sehr geringen Quantitäten Wasserstoff entbinden, und dieser letzterer als ein sehr indifferentes Gas sich in der Atmosphäre ansammeln muss: so möchte man glauben, dass ein, wenn auch überaus geringer Gehalt der Luft an Wasserstoff angenommen werden kann. Ein Gehalt von kaum 0,003 Gewichtsprocenten [1]) Wasserstoff würde aber 0,04 Volumenprocenten oder 0,3 mm. Druck der Wasserstoff-Atmosphäre an der Erdoberfläche entsprechen, und rechnet man mit diesen Zahlen weiter, so würde in einer Höhe von circa 67000 Meter oder 9 deutschen Meilen der Druck der Wasserstoff-Atmosphäre schon gleich dem der Sauerstoff-Stickstoff-Atmosphäre werden, somit die Atmosphäre zur Hälfte aus Wasserstoff bestehen, darüber hinaus also der Wasserstoff schon überwiegen. Lässt man also auch nur einen noch so geringen Gehalt der Luft an Wasserstoff zu, so muss letzterer in den äussersten Schichten der Atmosphäre, deren Höhe nach dem Erscheinen der Feuer-Meteore jedenfalls über 15 deutsche Meilen ist, das Uebergewicht erlangen und diese zuletzt fast allein bilden. Würde man mit Zöllner und Anderen eine unbegrenzte Ausdehnung der Atmosphäre annehmen, so könnte man sich den Weltraum mit Wasserstoffgas im Zustande der äussersten Verdünnung erfüllt denken. Ich erinnere an das Meteoreisen von Lenarto, welches nach der Untersuchung von Graham sein dreifaches Volumen an Gasen absorbirt enthielt, welche aus 86 pCt. Wasserstoff und 4 ½ pCt. Kohlenoxydgas bestanden [2]). Graham zeigte auch, dass sich dies nicht durch eine specifische Affinität des Eisens gegen Wasserstoffgas erklären lasse.

Diese Bemerkungen sollen nur die Tragweite des Dalton'schen Satzes für die Constitution der Atmosphäre illustriren, nicht aber bestimmte Hypothesen über letztere aussprechen. Auch erinnere ich, dass dabei die Giltigkeit des Mariotte'schen Gesetzes selbst bei sehr geringem Drucke vorausgesetzt ist."

**Zusammensetzung der Luft in grossen Höhen.**

Ueber die Zusammensetzung der höheren Luftschichten. Von Gustav Hinrichs [3]). — Die eben mitgetheilte Ansicht von J. Hann,

---

[1]) Boussingault fand in der Luft von Paris im April u. Mai 0,0002—0,0008, in Lyon im August 0,001—0,002 Gewichtsprocente Wasserstoff.

[2]) Lawrence Smith beschreibt ein in der Grafschaft Dickson (Tennesee) gefallenes Meteoreisen, wonach dasselbe das 2,2fache seines Volumens eines Gases enthielt, welches aus 71 pCt. Wasserstoff, 15 pCt. Kohlenoxyd und 13 pCt. Kohlensäure enthielt. Compt. rend. 1875. **81.** 86. (Der Ref.)

[3]) Ztschr. d. österreich. Ges. f. Meteorologie. 1876. 350.

nach welcher die procentische Zusammensetzung der Luft nach oben hin sich ändern muss, indem das Vorwalten des Stickstoffs mit zunehmender Höhe beständig grösser werde, findet nach dem Verf. durch die Spectral-Analyse des Nordlichts eine gewisse Bestätigung.

Es entsprächen nämlich in der That alle Linien und Bande des Nordlichtspectrums dem Stickstoffspectrum bis auf die Linie von 519 m$\mu$, welche dem Sauerstoffspectrum angehört, so dass man in einem sehr kalten Gemische von viel Stickstoff mit wenig Sauerstoff unter passendem geringen Druck und kühler electrischer Entladung ein dem Nordlicht-spectrum entsprechendes Spectrum wahrnehmen müsse. Die Höhe der Basis der Nordlichtstrahlen könne man nach Flögel zu 90—120 Kilometer annehmen, jedenfalls eine Höhe, welcher nach Hann eine Atmosphäre von 95 und mehr pCt. Stickstoffgehalt entsprächen.

Sauerstoffgehalt der Luft an verschiedenen Orten.

Die quantitativen Verhältnisse des Sauerstoffs der Luft in verschiedenen Klimaten hat Julius Ucke (in Samara) zum Gegenstand einer Untersuchung gemacht [1]). — Er berechnete auf Grund der vorhandenen meteorologischen Daten und der daraus abgeleiteten Mittelzahlen der Luftdichte, Luftfeuchtigkeit und Luftwärme, wieviel ein bestimmtes Volumen atmosphärische Luft in jedem Monat des Jahres an 17 verschiedenen Orten der Erde dem Gewicht nach Sauerstoff enthält. Bestandtheile der Luft, welche in geringer Quantität vorhanden sind, wie die Kohlensäure, das Ammoniumoxyd und andere zufällige, nicht beständige Beimengungen wurden, als unwesentlich, nicht beachtet. Die Frage, die sich Verf. stellte, lautet: wie wird der Sauerstoff der Luft, unbeschadet seines beständigen Verhältnisses zum Stickstoff von 21 zu 79 sich quantitativ verhalten, wenn sich die Temperatur, Dichtigkeit und Feuchtigkeit der Luft ändern?

Zur Berechnung diente folgende Formel: in $v$ Cubikcentimeter feuchter Luft sind bei einer Temperatur von $t^0$ C., $b$ Millimeter Barometerstand und $e$ Millimeter Spannkraft des Wasserdampfes enthalten Gramme Sauerstoff:

$$\frac{v\,(b-e)\;1{,}10563.\;0{,}21}{760.\;773{,}5\;(1+0{,}003665\;t)}$$

In derselben bezeichnet:

1) 1,10563 das specifische Gewicht des Sauerstoffs, bezogen auf die atm. Luft;
2) 1:773,5 das specifische Gewicht der Luft, bezogen auf Wasser, resp. das Gewicht von einem Cubikcentimeter Luft in Grammen;
3) 0,21 repräsentirt den Sauerstoffgehalt der Luft;
4) 0,003665 ist der Ausdehnungs-Coëfficient der Luft für 1 ⁰ C.;
5) 760 bezeichnet den mittleren Barometerstand im Niveau des Meeres.

Im Ganzen sind es 17 Orte, deren meteorologischen Verhältnisse in die Berechnung aufgenommen wurden, von denen die grösste Mehrzahl dem europäischen und westasiatischen Continent mittlerer Breite angehören. Der Ort Peissenberg ist seiner hohen Lage wegen aufgenommen. Als

[1]) Ztschr. d. österreich. Ges. f. Meteorologie. 1875. 33 u. 70. Daselbst nach einer umfangreicheren, mit grösseren Tabellen und graphischen Darstellungen ausgestatteten Abhandlung des Verfassers.

Repräsentanten eines kühlen, entschieden feuchten Ortes wählte Verf. Sitcha in Amerika, und als solche aus dem heissen Klima drei Städte in Ostindien.

Da die Arbeit zunächst im hygienisch-physiologischem Interesse unternommen wurde, wählte Verf. nicht eine bekannte Volumeneinheit (wie z. B. 1 Cubikmeter), sondern ein Volumen, das zu einer Funktion des menschlichen Organismus in Beziehung steht, zur Athmung nämlich.

Die folgende Zusammenstellung der Rechnungsergebnisse giebt an, wieviel ein erwachsener Mensch in einem Monat zur Athmung Sauerstoff erhält (in Kilogramm), wenn er 14 mal in der Minute oder 20160 mal am Tage athmet, bei jedem Athemzuge 500 Cubikcentimeter Luft in die Lunge führt; das Jahr ist dabei in 12 gleiche Theile getheilt, so dass jeder Monat aus 30,42 Tagen besteht. (Das Volumen Luft, auf welches sich die berechneten Gewichtsmengen Sauerstoff beziehen, berechnet sich nach diesen Annahmen zu 306,6336 Cbmtr. Der Ref.)

Hier folgt die Tabelle auf Seite 78.

Aus derselben ist ersichtlich, dass der Sommer die geringste, der Winter die grösste Sauerstoffmenge bietet, Herbst und Frühling untereinander gleiche Mittelstufen bilden. Im Laufe der Monate ist die Zunahme vom Minimum des Juli bis zum Maximum im Januar und die Abnahme vom Januar bis zum Juli auffallend regelmässig. Die Abnahme oder Zunahme beträgt regelmässig auf 1 Jahreszeit 1 pCt. (Sommer 24, Herbst 25, Winter 26, Frühling 25 pCt.). Die verschiedenen Orte stehen ihrer geographischen Lage nach in bestimmter Beziehung zu der Sauerstoffmenge, die sie bieten, so dass sich einige natürliche Gruppen bilden.

Am schärfsten sondern sich die 3 indischen Orte als eine „südliche“ Gruppe mit einem beträchtlich niedrigeren Sauerstoffquantum ab. Dieser reiht sich Peissenberg als höchstgelegener Ort an. Als feuchter, kühler Ort mit geringen Veränderungen in der Sauerstoffmenge im Laufe des Jahres wird Sitcha zu einer dritten besonderen Gruppe gehören. Die übrigbleibenden zwölf Orte von Europa und Sibirien bilden eine grosse Gruppe von nur geringer Verschiedenheit der Sauerstoffmenge; innerhalb derselben lässt sich jedoch eine engere Gruppirung machen, insofern die Sauerstoffmenge von Osten nach Westen im Ganzen abnimmt.

Nachstehende Zusammenstellung veranschaulicht die mittlere Jahresquantität des Sauerstoffs in Kilogramm, nach der Menge des letzteren in absteigender Reihe geordnet:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. Gruppe. | a) östlicher Theil des europ. Continents und Sibirien (Samara, Petersburg, Barnaul, Jekaterinenburg . . . | 1084,6 | Kilogramm |
| 2. „ | Sitcha . . . . . . . . . . . . | 1068,1 | „ |
| 1. „ | b) Lugan, Warschau, Berlin . . . . | 1055,0 | „ |
| 1. „ | d) Brüssel, London (Meeresnähe) . . | 1048,3 | „ |
| 1. „ | c) Prag, Wien, Stuttgart . . . . . | 1033,4 | „ |
| 3. „ | Peissenberg (hohe Lage) . . . . | 950,8 | „ |
| 4. „ | südliche, heisse Gruppe (Nasirabad, Madras, Seringapatam) . . . . | 940,9 | „ |

**Quantität des Sauerstoffs, welche bei normaler Athmung in einem Monate eingeathmet würde (in Kilogramm).**

| | Juni | Juli | August | September | October | November | December | Januar | Februar | März | April | Mai | Sommer | Herbst | Winter | Frühling | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sitcha . . . . . | 87,6 | 87,0 | 86,8 | 87,6 | 88,6 | 89,4 | 90,1 | 91,0 | 91,0 | 90,5 | 89,8 | 88,7 | 87,12 | 88,53 | 90,74 | 89,66 | 89,01 |
| Barnaul . . . . | 84,3 | 82,4 | 84,2 | 87,0 | 90,5 | 94,9 | 97,0 | 99,2 | 97,1 | 94,7 | 90,5 | 86,4 | 83,62 | 90,80 | 97,76 | 90,56 | 90,68 |
| Jekaterinenburg . | 82,7 | 82,4 | 83,6 | 86,6 | 88,7 | 91,8 | 94,7 | 95,2 | 93,7 | 91,6 | 88,7 | 85,8 | 82,89 | 89,05 | 94,57 | 88,68 | 88,80 |
| Samara[1]) . . . . | 85,5 | 84,4 | 85,3 | 87,9 | 91,7 | 94,4 | 97,8 | 98,5 | 98,1 | 96,5 | 91,3 | 87,8 | 85,06 | 91,35 | 98,12 | 91,87 | 91,60 |
| Petersburg . . . | 86,2 | 85,2 | 85,8 | 89,4 | 89,8 | 91,9 | 93,8 | 94,9 | 94,7 | 93,2 | 90,8 | 88,7 | 85,73 | 90,39 | 94,50 | 90,41 | 90,39 |
| Lugan . . . . . | 83,2 | 82,2 | 82,7 | 85,2 | 87,8 | 90,7 | 93,0 | 94,5 | 92,8 | 91,1 | 87,9 | 85,2 | 82,67 | 87,92 | 93,46 | 88,04 | 88,02 |
| Warschau . . . | 84,4 | 83,6 | 83,8 | 85,6 | 87,4 | 89,7 | 91,0 | 92,0 | 91,4 | 90,6 | 87,7 | 85,6 | 83,94 | 87,55 | 91,46 | 87,92 | 87,72 |
| Berlin . . . . . | 85,0 | 85,2 | 84,7 | 85,8 | 87,4 | 89,6 | 90,9 | 92,0 | 91,1 | 90,1 | 87,9 | 86,3 | 84,98 | 87,63 | 91,35 | 88,13 | 88,02 |
| Prag . . . . . | 83,0 | 82,5 | 82,6 | 84,0 | 86,1 | 88,1 | 89,3 | 90,6 | 89,9 | 87,8 | 85,4 | 84,1 | 82,71 | 86,04 | 89,92 | 85,78 | 86,11 |
| Wien . . . . . | 83,0 | 82,4 | 82,6 | 84,0 | 86,2 | 88,1 | 89,8 | 90,5 | 89,5 | 88,2 | 85,9 | 83,9 | 82,67 | 86,12 | 89,96 | 85,98 | 86,18 |
| Stuttgart . . . . | 83,4 | 82,9 | 83,2 | 84,2 | 86,0 | 87,4 | 89,0 | 90,0 | 88,7 | 87,6 | 86,0 | 84,3 | 83,16 | 85,88 | 88,23 | 85,96 | 86,06 |
| Brüssel . . . . | 84,9 | 85,2 | 84,1 | 85,4 | 86,9 | 88,3 | 89,7 | 90,3 | 89,3 | 88,8 | 87,9 | 86,1 | 84,72 | 86,87 | 89,80 | 87,59 | 87,24 |
| London . . . . | 85,5 | 84,9 | 84,9 | 85,7 | 87,3 | 88,7 | 89,6 | 90,2 | 89,5 | 89,0 | 87,9 | 86,6 | 85,10 | 87,20 | 89,78 | 87,84 | 87,48 |
| Peissenberg . . . | 77,3 | 76,8 | 76,7 | 77,8 | 79,2 | 80,4 | 81,3 | 81,9 | 81,2 | 81,3 | 79,0 | 78,0 | 76,92 | 79,71 | 81,48 | 79,44 | 79,24 |
| Nasirabad . . . | 75,5 | 75,4 | 76,0 | 76,6 | 78,6 | 80,6 | 82,4 | 82,4 | 81,6 | 79,9 | 78,0 | 76,5 | 75,65 | 78,60 | 82,11 | 78,15 | 78,63 |
| Madras . . . . | 79,5 | 79,8 | 80,3 | 80,3 | 80,6 | 81,6 | 82,0 | 82,3 | 81,9 | 81,0 | 79,9 | 79,4 | 79,89 | 80,85 | 82,09 | 80,13 | 80,74 |
| Seringapatam . . | 75,1 | 75,9 | 75,9 | 75,7 | 75,6 | 76,5 | 76,9 | 77,9 | 76,6 | 75,6 | 74,5 | 74,4 | 75,61 | 75,96 | 77,13 | 74,82 | 75,88 |
| 1. Mittel . . . . | 82,7 | 82,2 | 82,5 | 84,0 | 85,8 | 87,8 | 89,3 | 90,2 | 89,3 | 88,1 | 85,8 | 84,0 | 82,50 | 85,87 | 89,62 | 85,97 | 85,99 |
| 2. Mittel . . . . | 84,2 | 83,6 | 84,0 | 85,9 | 88,0 | 90,3 | 92,1 | 93,2 | 92,2 | 90,8 | 88,2 | 83,9 | 83,94 | 88,07 | 92,49 | 88,27 | 88,19 |

Das erste Mittel ist aus allen Orten genommen, das zweite aus zwölf Orten, mit Ausnahme von Peissenberg, Sitcha und den drei ostindischen Städten.

---

[1]) Es liegt hier ein zu hoher Luftdruck der Rechnung zu Grunde, denn das Jahresmittel ist angesetzt mit 773,2 Mm.
D. Red. d. cit. Ztschr.

Je weniger dicht, je wärmer und je feuchter die Luft ist, um so weniger enthält sie natürlicherweise Sauerstoff. Diese Bedingungen eines niedrigeren Sauerstoffgehalts in der atmosphärischen Luft sind vorzugsweise an den Orten der südlichen Gruppe vorhanden; alle sind sie heiss, zwei (Nasirabad, trocken, und Seringapatam weniger trocken) hochgelegen und die dritte feucht. Peissenbergs hoher Sauerstoffgehalt in seiner Luft erklärt sich durch seine hohe Lage, 3015′. Sitcha's [1]) grosse Sauerstoffmenge erklärt sich dadurch, dass dessen Temperatur niedrig, der Barometerstand hoch, und trotz des grossen (relativen) Feuchtigkeitgehalts der Luft diese (absolut) nicht viel Wasserdampf enthält, weil eben die Luft kühl ist. Die 12 Orte des europäischen und westasiatischen Continents zerfallen in vier Gruppen für sich; die Ursachen für die Unterschiede im Sauerstoffgehalte erhellen am besten aus einer Zusammenstellung der mittleren Grössen der meteorologischen Daten und der Sauerstoffmenge.

| | | Temp. | Feuchtigk. | Barometer | Oxygen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Gruppe | Samara, Barnaul, Petersburg, Jekaterinenburg . | 2,7 | 5,3 | 755,5 | 1084,5 |
| 2. „ | Lugan, Warschau, Berlin | 8,1 | 6,2 | 753,4 | 1055,0 |
| 3. „ | Prag, Wien, Stuttgart . | 10,1 | 6,5 | 743,4 | 1033,0 |
| 4. „ | Brüssel, London . . . | 10,4 | 8,3 | 756,4 | 1048,3 |

Bezüglich der weiteren Erörterungen des Verf. über die Schwankungen der Sauerstoffmenge an den Orten untereinander und im Laufe des Jahres müssen wir auf das citirte Journal verweisen.

Atmosphär. Ozon.

Das atmosphärische Ozon. Von Lender [2]). — Verf. macht darauf aufmerksam, dass die Untersuchung über das Auftreten des atmosphärischen Ozons ein wesentliches Moment für die Klimatologie ist, weil es auf das animale und vegetative Leben wichtige Einflüsse besitzt. Es fehlt aber noch an genügenden Ozonbeobachtungen. In Bezug auf die Zeit bestehen nach dem Verf. bestimmte Zu- und Abnahme in regelmässiger Progression mit den Maximis zu den Aequinoctien, den Minimis zu den Solstitien, also causaler Nexus mit den Luftströmungen. Die Ozonreaction ist im Winter während der Nacht, im Sommer während des Tages stärker; bei verschiedenen Winden verschieden und mit der Stärke derselben proportional. Die reichsten Ozonmengen werden von den Seewinden herbeigeführt; die Materie steht im umgekehrten Verhältniss zur Ozonquantität. Auch für Gebirgshöhen ist der Ozongehalt ein wesentlicher klimatischer Factor. — Das Fernbleiben der Cholera von einzelnen Küsten wird den Seewinden zugeschrieben.

Verstäubung von Wasser bildet Ozon.

Die Bildung von Ozon bei Verstäubung von Wasser beobachtete wiederholt G. Belluci [3]). — Bei der Verstäubung von Wasser in nächster Nähe der Wasserfälle von Termi war der Ozongehalt der Luft oft so stark, dass er vom Verf. schon durch den Geruch wahrgenommen werden konnte. Aehnliche Beobachtungen hat Verf. früher bei dem Wasserfall von Trollhättan gemacht, desgleichen in einer hydrotherapischen

[1]) Sitcha oder Sitka, auch Neu-Archangel genannt, liegt auf der Insel Baranow in Nordwest-Amerika, Territor. Alaska.

[2]) Arch. d. Pharmacie. 1875. VII. 355. Das. nach Deutsch. Klinik. 1873. 45.

[3]) Ber. d. Deutsch. chem. Ges. 1875. 905. (Correspond. H. Schiff.)

Anstalt in Livorno, in welcher künstliche Verstäubungen von Meerwasser vorkommen.

Im Verfolg dieser Beobachtungen fand Verf.[1]), dass Wasser, worin feste Substanzen gelöst enthalten sind, bei seiner Verstäubung mehr Ozon erzeugt, als reines Wasser. So beobachtete man auch stärkeren Ozongehalt bei starken Seewinden, welche Salzwassertröpfchen (und in Folge der Verdampfung derselben auch Salztheilchen) bis tief ins Binnenland führen. Bei der Discussion der Ursache der durch Verstäubung von Wasser bewirkten Ozonbildung eliminirt er zuvörderst den etwaigen Einfluss der blossen Aenderung der Aggregatform und kommt zu dem Schlusse, jede Ozonbildung sei eine Folge der Reibung zwischen den Wassertheilchen und sie lasse sich wahrscheinlich auf durch diese Reibung erzeugte Electricität zurückführen. Beimengungen von Salztheilchen erhöhe die Reibung und bewirke daher eine vermehrte Ozonbildung.

Kohlensäuregehalt der Luft.

Ueber den Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft. Von Peter Cleasson[2]). — Gelegentlich der Prüfung einer Methode der Kohlensäurebestimmung unter Anwendung von Barythydrat führte Verf. eine Reihe von Bestimmungen über den Kohlensäuregehalt der Luft aus.

Die Luft wurde erst durch Baumwolle und Chlorcalcium geleitet, darnach durch 2 gewogene Röhren, die eine mit festem Barythydrat, die andere mit Chlorcalcium gefüllt, und zuletzt durch Barythydratlösung. Jedesmal wurden 50 Liter Luft in 5 Stunden vermittelst eines Aspirators durchgeleitet.

Als Mittel von 31 Kohlensäurebestimmungen fand Verf. 2,79 Vol., das Maximum zu 3,27 Vol. und das Minimum zu 2,37 Vol. Kohlensäure in 10000 Vol. atmosphärischer Luft[3]).

Das Resultat steht der von Fr. Schulze gefundenen Mittelzahl sehr nahe und ist eine wichtige Bestätigung von dessem Ergebniss.

(Zu bemerken bleibt noch, dass die Beobachtungen in Lund ausgeführt wurden, eine Oertlichkeit, wo die Luft unter dem Kohlensäure absorbirenden Einfluss des Meeres steht, ähnlich wie bei Rostock. D. Ref.)

Kohlensäuregehalt der Luft.

Tägliche Beobachtungen über den Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft. Von J. Fittbogen und Haesselbarth[4]). — Die vom September 1874 bis August 1875 in Dahme ausgeführten Kohlensäurebestimmungen wurden nach der Pettenkofer'schen Methode und mittelst Aspirator ausgeführt. Es wurden jedesmal 30 Liter Luft aus einer Höhe von 2,85 Meter über dem Erdboden in einem Zeitraume von 5 Stunden durch die Absorptionsröhren geleitet. Die in der Regel während der Vormittagsstunden, einigemal Nachmittags ausgeführten Bestimmungen lieferten folgende Resultate (reducirt auf 0° Temp. und 760 mm. Barometerstand):

---

[1]) Ber. d. Deutch. chem. Ges. 1876. 581. (Correspond. H. Schiff.)
[2]) Ibidem 1876. **9.** 174.
[3]) Im Original steht 1000 Vol. statt 10000.
[4]) D. landwirthsch. Vers.-Stat. 1876. **19.** 32.

| | 10000 Vol. Luft enthielten Vol. Kohlensäure | | |
|---|---|---|---|
| | Maximum | Minimum | Mittel |
| Januar | 3,65 | 2,87 | 3,26 |
| Februar | 3,89 | 2,83 | 3,22 |
| März | 4,17 | 3,04 | 3,41 |
| April | 3,95 | 2,70 | 3,43 |
| Mai | 3,67 | 2,87 | 3,29 |
| Juni | 3,72 | 2,98 | 3,31 |
| Juli | 3,73 | 2,88 | 3,31 |
| August | 3,76 | 3,05 | 3,40 |
| September | 4,14 | 2,89 | 3,41 |
| October | 3,83 | 2,93 | 3,34 |
| November | 3,80 | 3,12 | 3,43 |
| December | 3,57 | 2,95 | 3,25 |

Die aus 347 Einzelbestimmungen abgeleitete Durchschnittszahl 3,34 bestätigt die von Franz Schulze [1]) gemachte Wahrnehmung, dass man den Kohlensäuregehalt der Luft auf Grund der Beobachtungen von Th. de Saussure und Boussingault mit 4 und 4,15 Vol. in 10000 Vol. Luft zu hoch angenommen hat.

Die in Dahme gefundene Zahl weicht indessen von der Schulze'schen, welche im Mittel von mehr als 1600 Bestimmungen 2,92 beträgt, nicht unerheblich ab, während sie der von Henneberg in Weende [2]) zu 3,2 Vol. gefundenen sehr nahe kommt. Der Unterschied in den Beobachtungen von Göttingen und Dahme, einerseits zweier Orte, welche unter demselben Breitegrad und in nahezu gleicher Entfernung vom Meere liegen, und den Rostocker (Schulze'schen) Ergebnissen anderseits erklärt sich aus dem Einfluss, welchen die See in Folge ihres Absorptionsvermögens für Kohlensäure auf die Verminderung des durchschnittlichen Kohlensäuregehalts der Luft ausübt.

Bestimmte Beziehungen der in Dahme gleichzeitig gesammelten meteorologischen Notizen zu den Schwankungen des Kohlensäuregehalts konnten nicht constatirt werden. Erwähnenswerth erscheint nur die Beobachtung, dass ein Uebergang der herrschenden Luftströmung in eine andere, oder eine Verstärkung des Windes in der Mehrzahl der Fälle von einer Depression der atmosphärischen Kohlensäure begleitet war.

Kohlensäuregehalt der Luft in grösseren Höhen.

Der Kohlensäuregehalt der Luft in grösseren Höhen. Von G. Tissandier [3]). — Bei Gelegenheit einer Luftfahrt mittelst Ballon entnahm Verf. bei verschiedener Höhe Luftproben, um deren Kohlensäuregehalt zu bestimmen.

Die Luft wurde vom Schiffe aus 6 Meter unterhalb desselben mittelst eines Aspirators entnommen. Die Kohlensäure wurde in Röhren zurückgehalten, die mit mit kaustischem Kali getränkten Bimsteinstücken gefüllt waren.

Der erste Versuch wurde am 23. März (1875) Abends in einer Höhe von 890 Meter über dem Meeresspiegel ausgeführt; es waren 110 Liter Luft verwendet worden.

[1]) Jahresber. 1870—72. I. 113.
[2]) Ibidem 117.
[3]) Compt. rend. 1875. **80.** 976.

Der zweite Versuch wurde am 24. März Morgens in einer Höhe von 1000 Meter ausgeführt; es waren 66 Liter Luft verwendet worden. Die Bestimmungen ergaben:

| Höhe | Volumina Kohlensäure in 10,000 Vol. Luft |
|---|---|
| 800—890 Meter | 2,40 |
| 1000 „ | 3,00 |

P. Truchot fand bei 1446 Mtr. Höhe (auf der Spitze des Puy-de-Dôme) 2,03 Vol. Kohlensäure. Diese Zahlen scheinen darauf hinzuweisen, dass in den höheren Luftschichten der Kohlensäuregehalt etwas geringer ist, als durchschnittlich in der Luft an der Erdoberfläche.

Uns scheinen diese vereinzelten Bestimmungen nicht zu genügen, um in dieser Richtung sichere Schlüsse ziehen zu dürfen, und es werden jedenfalls zahlreichere Bestimmungen abzuwarten sein. Die bis jetzt bekannten Bestimmungen beziehen sich auf Luft, die auf hohen Bergen entnommen wurde, wo immerhin noch ein Einfluss des Bodens auf den Kohlensäuregehalt der Luft möglich sein könnte. (Vergl. vorig. Jahresber. I, 156. Truchot und d. Artikel: die Zusammensetzung der Luft in grösseren Höhen, von J. Hann, d. Jahresb. S. 74)

Kohlensäuregeh. d. Luft in d. Libyschen Wüste.

Ueber den Kohlensäuregehalt der Luft in der libyschen Wüste über und unter der Bodenoberfläche. Von M. von Pettenkofer[1]). — Während seines Aufenthaltes in der libyschen Wüste sammelte Zittel mehrere Proben Luft, die, nach München gebracht, vom Verf. auf ihren Gehalt an Kohlensäure untersucht wurden. Die Proben wurden in an beiden Enden zugeschmolzenen Glasröhren von 5 Ctm. Weite und 50 Ctm. Länge mitgebracht. — Die 7 untersuchten Proben stammten aus 2 verschiedenen Orten und enthielten:

Kohlensäure in 10,000 Volumtheilen Luft.

1) Farafreh

| Atmosphärische Luft | Grundluft aus ½ Mtr. Tiefe compacter Wüstenboden | Grundluft aus 1 Mtr. Tiefe Palmengarten. |
|---|---|---|
| 4,47 | 7,93 | 31,52 Vol. |

2) Dachel

| Atmosphärische Luft | Grundluft aus 1 Mtr Tiefe Sand und Thon | Grundluft aus 1½ Mtr. Tiefe Sand und Thon |
|---|---|---|
| 4,73 u. 4,94 | 2,64 | 4,10 |

Verf. bemerkt hierzu: „Aus diesen Resultaten geht mit Bestimmtheit hervor, dass der Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft in der Wüste kein anderer ist, wie bei uns in Thälern und auf hohen Bergen, wo er zwischen 2½ und 5 (?) Zehntausendtheilen schwankt. — Mit gleicher Bestimmtheit geht daraus auch hervor, dass der Kohlensäuregehalt der Grundluft im vegetationslosen Wüstenboden wesentlich kein anderer ist, als der der darüber hinziehenden atmosphärischen Luft, er erreicht in keinem Falle 1 pro Mille, ja er ist in 2 Fällen sogar unter dem der atmosphärischen Luft und der Versuch 2, welcher die höchste Ziffer ergeben hat, ist nach Zittel's Angabe nicht ganz zuverlässig.

Nur der vegetirende Boden in einem Palmengarten bei Farafreh zeigt einen erhöhten Gehalt an Kohlensäure in der Grundluft."

---

[1]) Zeitschrift f. Biologie 1875. 381.

Die gleichzeitig vom Verf. nach demselben Verfahren ausgeführte Untersuchung der Münchener Luft ergab 4,65 Vol. Kohlensäure und bei dem üblichen Verfahren in einer 4 Ltr. haltenden Flasche 3,79 Vol.

Zusammenhang der Luft in Boden und Wohnung.

Ueber den Zusammenhang der Luft in Boden und Wohnung. Von J. Forster[1]). — Obwohl einzelne Erfahrungen für ein Eindringen der Luft aus dem Boden in darüberstehende Wohnungen sprechen, so fehlten doch directe experimentelle Belege über die Grösse und die Bedingungen dieses Zusammenhangs. Verf. führte hierüber eine eingehende Untersuchung aus und stellte sich die Frage dabei: Findet thatsächlich auch dann, wenn keine grösseren Temperaturdifferenzen als Motor der Bodenluft wirksam sind oder nicht stetig Gase nachdringen (wie dies z. B. bei undichten Gasleitungen geschieht), findet in Wirklichkeit auch hier ein Verkehr zwischen der Luft in Boden und Wohnung statt? Verf. benutzte die bei der Weingährung in grösserer Menge erzeugte Kohlensäure als Index für den vermutheten beständigen Verkehr zwischen Bodenluft und Luft der Wohnräume. Ist man im Stande, nachzuweisen, dass von einem Keller aus, dessen Luft als ein Bruchtheil der umgebenden Grundluft zu betrachten ist und deren Temperatur besitzt, Luftströmungen in die einzelnen Wohnräume eines Hauses in verschiedenen Höhen desselben, unabhängig von grösseren Temperaturdifferenzen zwischen oben und unten existiren, so dürfte damit auch der Verkehr der Bodenluft mit der Luft, die wir in unseren Wohnungen einathmen, bewiesen sein.

In einem frei und mitten in Weinbergen liegenden Hause eines Dorfes am Bodensee, das aus einem Hochparterre und 2 darüberliegenden Stockwerken besteht, befindet sich ein Weinkeller, dessen Zugang jedoch nach aussen gelegen ist und zwar ausserhalb der Grundmauern des Hauses, so dass ein unmittelbares Eindringen der Kellerluft in das Haus durch die Kellerthüren nicht möglich ist. Der Keller ist von den über ihm liegenden Räumen durch Balkenwerk mit dichtem, sogen. Fehlboden geschieden. In diesem Keller wurde ein Fass mit 100 Hectoliter frischem Traubenmost zur Gährung aufgestellt, der etwa 400 Kubikmeter Kohlensäure entwickeln musste. Sobald die Gährung begonnen hatte, wurden im Keller sowohl, als in verschiedenen Räumen des Hauses Bestimmungen des Kohlensäuregehaltes der Luft nach der Pettenkofer'schen Methode ausgeführt. Bei der Gewinnung der zu untersuchenden Zimmerluftproben ist zu erwähnen, dass 4 Stunden bevor die Luft entnommen wurde, die Zimmer ½ Stunde lang gut gelüftet und alsdann gut geschlossen wurden. Die Zimmer waren 2 Tage ungeheizt, am dritten Tage zum Theil geheizt.

Die nachstehende Tabelle enthält die Ergebnisse:

21. October 1872, Nachm. 3 Uhr

| | Temperatur der Luft | Volum. Kohlensäure in 1000 Vol. Luft |
|---|---|---|
| Boden des Kellers . . . . . . . . . | 13,2 °C. | 18,30 |
| Mittlere Kellerhöhe . . . . . . . . | 14,4 | 11,99 |
| Decke des Kellers . . . . . . . . . | 14,4 | 7,90 |

[1]) Zeitschrift f. Biologie 1875. 392.

| | Temperatur der Luft | Volum Kohlensäure in 1000 Vol. Luft |
|---|---|---|
| **22. October, Vorm. 9 Uhr** | | |
| Kellerboden | 14,2 °C. | 43,02 |
| Kellerdecke | 14,2 | 16,12 |
| **22. October, Nachm. 3 Uhr** | | |
| Kellerboden | 14,0 | 30,49 |
| Parterrzimmer | 15,8 | 1,63 |
| Zimmer im 1. Stocke | 14,4 | 1,08 |
| **23. October, Nachm. 3 Uhr** | | |
| Kellerboden | 14,4 | 8,22 |
| Luft im Freien, in unmittelbarer Nähe einer Kellerlucke | 13,7 | 0,72 |
| **23. October, Nachm. 4½ Uhr** | | |
| Hausgang zu ebener Erde | 13,8 | 1,65 |
| Hausgang im 1. Stock | 14,4 | 0,72 |
| **23. October, Abends 8 Uhr** | | |
| Kellerboden | 13,0 | 3,06 |
| Geheiztes Zimmer zu ebener Erde | 22,4 | 1,88 |
| Geheiztes Zimmer im 1. Stock | 22,8 | 1,48 |
| **24. October, Nachm. 5 Uhr** | | |
| Kellerboden | 13,0 | 0,71 |
| Zimmer im 1. Stock | 13,6 | 0,54 |

Um den äusserst rasch vollendeten Verlauf der Gährung zu kennzeichnen, ist nachstehend der Kohlensäuregehalt der Kellerluft in der Nähe des nicht gepflasterten Kellerbodens in den aufeinanderfolgenden Beobachtungen zusammengestellt:

| | | | Kohlensäure in 1000 Vol. |
|---|---|---|---|
| 1. Tag | Nachm. | in unmittelbarer Nähe des gährenden Mostes | 18,30 Vol. |
| 2. „ | Vorm. | in unmittelbarer Nähe des gährenden Mostes | 43,02 „ |
| 2. „ | Nachm., | entfernt davon | 30,49 „ |
| 3. „ | Nachm. | in unmittelbarer Nähe des gährenden Mostes | 8,22 „ |
| 3. „ | Abends | in unmittelbarer Nähe des gährenden Mostes | 3,06 „ |
| 4. „ | Nachm. | in unmittelbarer Nähe des gährenden Mostes | 0,71 „ |

Es zeigt sich aus Obigem, dass der Kohlensäuregehalt der Luft von unbewohnten Zimmern unter diesen Versuchsbedingungen den mittleren Gehalt der atmosphärischen Luft an Kohlensäure um das 3—5fache übertraf, dass selbst noch in den offenen weiten Verbindungsgängen des Hauses der Kohlensäuregehalt beträchtlich war.

Verf. ist geneigt, anzunehmen, dass die im Keller gebildete Kohlensäure vorzüglich durch Luftströmungen, die nicht das Kohlensäuregas allein nach aufwärts bewegen und die er im Gegensatz zu Diffusionsströmen mechanische nennt, sich vom Keller durch das gesammte Haus, nämlich durch Lücken und Poren der Fussböden verbreitete. Die Resultate sprechen mit Bestimmtheit dafür, dass die Luft in unseren Wohnungen in beständigem Verkehre mit der Kellerluft, resp. mit der Grundluft unter unseren Füssen steht.

Verunreinigung der Luft d. Beleuchtung.

Ueber die Verunreinigung der Luft durch künstliche Beleuchtung. Von Fr. Erismann[1]). — Bei der hierüber angestellten Untersuchung hatte Verf. sich insbesondere die Frage gestellt: welchen Einfluss hat die künstliche Beleuchtung durch die chemische Veränderung der Luftzusammensetzung, in Folge der Entwicklung gewisser Verbrennungsproducte, auf den Gesammtorganismus?

Die Versuche wurden in einem durch Holz- und Glaswände geschlossenen Raume von 10 Kubikmeter Inhalt angestellt. Die Luft wurde aus diesem Raume durch Aspirationsvorrichtungen in verschiedenen Höhen entnommen. Die Bestimmungen erstreckten sich auf Kohlensäure und den Gesammtgehalt an anderen Kohlenstoffverbindungen. Die zur Vergleichung benutzten Beleuchtungsmaterialien waren Stearinkerzen, Rüböl, Petroleum und Leuchtgas; sie brannten 8 Stunden lang in dem Versuchsraume mit möglichst gleichmässiger Flamme. Die Resultate der Messungen können keinen Anspruch auf absolute Exactheit machen, weil bei denselben eine ganze Reihe von schwer oder gar nicht zu beseitigenden Ungenauigkeiten vorkamen; gleichwohl haben sie das Interesse relativer Vergleichungen. Es ergiebt sich aus den zusammengestellten Zahlenwerthen:

1) Unter allen Umständen und bei allen Sorten künstlicher Beleuchtung enthält die Luft eines geschlossenen Raumes mehr Kohlensäure und organische Substanzen, als bei Abwesenheit künstlicher Beleuchtung.

2) Die bei den verschiedenen Arten der künstlichen Beleuchtung in der Luft vorhandene Kohlensäuremenge kann nicht als Maassstab der Verunreinigung der Luft durch die Producte unvollkommener Verbrennung angesehen werden.

3) Wenn man irgend eine Garantie für die Reinheit der Luft haben will, so darf die Luft in keiner Schicht des Verbrennungsraumes mehr als 0,6, oder höchstens 0,7 pr. m. (also 0,6—0,7 CC. im Liter) Kohlensäure enthalten.

Diese Maximalgrenze stellt Verf. auf Grund seiner Versuche darum fest, weil in der That in allen Versuchen, in denen dieser Kohlensäuregehalt überschritten war, grössere Mengen von Producten der unvollkommenen Verbrennung gefunden wurden. Hiermit ist aber durchaus nicht gesagt, dass die Luft rein genug sei, wenn der Kohlensäuregehalt derselben die genannte Zahl nicht überschreitet; auch bei geringerem Kohlensäuregehalt können beträchtliche Mengen von die Luft verunreinigenden Kohlenwasserstoffen vorhanden sein. Wenn man also in einem künstlich beleuchteten Raume 0,6—0,7 pr. m. Kohlensäure findet, so giebt das wohl die Gewissheit, dass die Luft nicht mehr rein ist, dagegen giebt aber der Befund einer geringeren Kohlensäuremenge keine Garantie für die Reinheit der Luft.

4) Unter dem Einflusse der natürlichen Ventilation entweicht weitaus der grösste Theil der der Luft durch die Flammen mitgetheilten Kohlensäure.

---

[1]) Centralbl. f. Agriculturchem. 1876. **10.** 401 und d. Naturforscher 1876. 444. Daselbst nach Zeitschrift f. Biologie 1876. 315.

Die im Versuchsraume während der einzelnen Versuche zurückbleibenden Kohlensäuremengen betrugen nur 1,3—3,4 pCt. der entwickelten Mengen, die Hauptmasse dieses Gases entweicht also durch natürliche Ventilation des Versuchsraumes und so begreift man es, dass schon unbedeutende Schwankungen in der Stärke dieser letzteren einen verhältnissmässig grossen Einfluss auf den Kohlensäuregehalt der Luft des Versuchsraumes ausüben.

Für das verschiedene Verhalten der geprüften Leuchtmaterialien ergeben sich aus den Versuchen des Verf. folgende Sätze:

5) Das Petroleum theilt der Atmosphäre, bei guter Construction der Lampen, nicht nur weniger Kohlensäure, sondern, was viel wichtiger ist, weniger Producte der unvollkommenen Verbrennung mit, als die übrigen Beleuchtungsmaterialien. Ebenso ergiebt es sich ständig, dass Stearinkerzen, die gleiche Lichtstärke vorausgesetzt, die Luft am meisten verunreinigen, so dass die letztere hierbei verhältnissmässig grosse Mengen von Kohlensäure und relativ viel unverbrannte Kohlenwasserstoffe enthält.

6) Die Verunreinigung der Luft durch Producte der unvollkommenen Verbrennung verhielt sich, unter den Bedingungen des Versuchs, für Petroleum, Leuchtgas, Rüböl und Kerzen wie 1 : 4 : 4 : 7.

Die bisher angeführten Resultate geben aber natürlich noch keinen Maassstab zur Würdigung der gesundheitlichen Schädlichkeit, welche in der künstlichen Beleuchtung liegt; sie bieten noch keine Möglichkeit dar, um zu entscheiden, wie viel gasförmige Kohlenwasserstoffe in der Luft bewohnter Räume enthalten sein dürfen, ohne das dieselbe für den menschlichen Organismus nachtheilig wäre; jedenfalls darf man behaupten: „Je weniger, desto besser!“ Die Zahl der in dieser Hinsicht angestellten Beobachtungen ist gleich Null.

Durch Uebertragung der vom Verf. erzielten Zahlenresultate auf praktische Verhältnisse, d. h. auf grössere Wohn-, Arbeits-, Schul- und Fabrikräume kommt er zu dem Schluss:

7) Es ist kaum denkbar, dass eine so geringe Beimischung von Verbrennungsgasen zur Athemluft (wie Verf. aus seinen Versuchen sie berechnet) einen schädlichen Einfluss auf die Gesundheit ausüben kann.

Freilich, da in stark und auf längere Dauer mit Menschen besetzten Räumen noch andere und reichere Quellen der Luftverderbniss vorhanden, (zu denen namentlich der Mensch selbst gehört), welche schon an und für sich einen nachtheiligen Einfluss auf die Gesundheit ausüben, so wird sich hier jedenfalls eine ausgiebige und fortwährende Erneuerung der Luft durch künstliche Ventilation nöthig machen.

Da übrigens für die Beleuchtung der öffentlichen Lokale nur sehr selten Stearinkerzen, sondern, wenigstens in Städten, meist Leuchtgas oder Petroleum, welche, wie bemerkt, viel weniger unverbrannte Kohlenwasserstoffe der Luft mittheilen, angewaudt werden, so glaubt Verf. sich zu dem Ausspruch berechtigt, dass

8) In hinlänglich ventilirten Räumen durch die künstliche Beleuchtung die Luft nicht in gesundheitsschädlichem Grade verunreinigt wird, wenn die

Beleuchtungsmaterialien selbst vor ihrer Anwendung auf den möglichsten Grad von Reinheit gebracht worden sind.

Um einen Anhaltspunkt zur Vergleichung der Luftverderbniss durch Menschen, mit derjenigen durch die künstliche Beleuchtung zu gewinnen, stellte der Verf. Versuche an, indem er statt Lichtflammen, erwachsene Individuen (4) in den Versuchsraum einschloss, deren Athmungs- und Perspirationsprocesse als Quelle der Luftverunreinigung dienten; dabei fand sich:

9) In Bezug auf organische Substanzen ward die Luft durch 4 Individuen ebenso verunreinigt, als durch eine Gasflamme von 6 Normalkerzen Lichtstärke.

Wasserstoffsuperoxyd in der Atmosphäre.

Ueber das atmosphärische Wasserstoffsuperoxyd. Von Em. Schöne[2]). — Die Gegenwart des Wasserstoffsuperoxyd in der Atmosphäre ist bereits wiederholt Gegenstand einer Untersuchung gewesen, ohne dass dieselbe unbestritten festgestellt worden wäre. Houzeau konnte dasselbe weder im Regen, noch im Schnee, noch im Thau nachweisen. Zur Entscheidung dieser Frage stellte Verf. eine systematische Untersuchung an. An der Beobachtungsstation des Verf., etwa eine Meile von Moskau, werden seit Anfang Juli 1874 alle atmosphärischen Niederschläge, Regen und Schnee sowohl, als auch Hagel, Thau und Reif gesammelt und auf Wasserstoffsuperoxyd, soweit möglich, quantitativ untersucht.

Ueber die vorläufig erlangten Ergebnisse berichtet Verf. im Wesentlichen Folgendes: die Menge des Wasserstoffsuperoxyds in dem Regen schwankte zwischen einem Fünfundzwanzigmilliontel und einem Milliontel, oder zwischen 0,04 und 1 Milligrm. im Liter; nur in zwei Fällen wurde erheblich mehr beobachtet. Im Allgemeinen ist sein Gehalt an Wasserstoffsuperoxyd desto geringer, je kleiner die Tropfen sind, in denen er fällt. Die Nebel und feinen Regen sind arm, die Platzregen vergleichsweise reich daran.

Tritt nach längerem, trocknem Wetter Regen ein, so ist der zunächst fallende ärmer als der darauf folgende.

Der Gehalt an Wasserstoffsuperoxyd in dem bei Süd- und Südwestwind gefallenen Regen ist durchschnittlich grösser, als in dem bei anderen Windrichtungen beobachteten; auch die übrigen meteorologischen Beobachtungen führen zu dem Schluss, dass die Regen, welche der zur vollen Herrschaft gelangte Aequatorialstrom gebracht hat, meist reicher an Wasserstoffsuperoxyd sind, als diejenigen, welche sowohl zur Zeit des Conflictes des Aequatorialstroms mit dem Polarstrom, als auch dann, wenn letzterer die Oberhand erhalten hatte, fielen.

Die absoluten Mengen des in den Monaten Juli und August mit Gewitterregen einerseits und mit gewöhnlichem Regen andererseits zum Boden gelangten Wasserstoffsuperoxyds sind unwesentlich verschieden; dagegen ist der relative Gehalt des Gewitterregens daran erheblich grösser, als der des gewöhnlichen Regens.

---

[2]) Der Naturforscher 1875. 57. Daselbst nach Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1874. 1693.

In den 4 Monaten Juli-October fielen auf 1 Qu.-Mtr. 221 Liter Regen und darin 62,9 Mllgrm. Wasserstoffsuperoxyd; in Wirklichkeit wird dessen Menge jedoch etwas grösser gewesen sein, weil ein Theil dieses Körpers bei der Untersuchung sicher schon zersetzt war.

Von 29 Schneeproben, welche im November gesammelt worden, konnte in 12 die Gegenwart von Wasserstoffsuperoxyd nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. In den übrigen Proben war die Menge desselben geringer als in den 12 Regenproben, welche im November untersucht wurden; aber auch diese enthielten weit weniger Superoxyd als die im October geprüften Regenproben.

In Bezug auf die Jahreszeit zeigt sich unverkennbar, dass der Gehalt an Wasserstoffsuperoxyd im Regen vom Juli zum October hin im Allgemeinen sehr erheblich und stetig abnimmt. Auch in dem Gehalte des Schnee's daran, relativ wie absolut, zeigt sich, dass die Menge des Superoxyds von der Zeit des Sommersolstitiums an bis zu der des Herbstäquinoctiums und darüber hinaus nach dem Wintersolstitium hin abnimmt.

An Thau und Reif konnte niemals das Vorkommen von Wasserstoffsuperoxyd nachgewiesen werden.

Um Aufschluss über die Frage zu bekommen, ob das Wasserstoffsuperoxyd auch in Dampfform in der Atmosphäre vorkommt, hat Verf. künstlichen Thau und Reif zu den verschiedensten Zeiten dargestellt und ist dabei zu folgenden Resultaten gekommen.

In dem Nachts durch Condensation erhaltenen Producte sind in der Regel nur Spuren Wasserstoffsuperoxyd. Mit der Erhebung der Sonne über den Horizont steigt der Gehalt an Superoxyd in dem künstlich erhaltenen Thau oder Reif. Das tägliche Maximum liegt während des Juli innerhalb der Nachmittagsstunden, mit der Abnahme der Tageslänge rückt das Maximum mehr nach den Abend zu vor.

Unter sonst gleichen Umständen ist die Menge Superoxyd im künstlichen Thau und Reif um so grösser, je höher die Temperatur, je weniger bewölkt der Himmel, je höher die absolute und je geringer gleichzeitig die relative Feuchtigkeit in der Atmosphäre ist. Bestimmte Beziehungen zu der Windrichtung und dem Barometerstand haben sich nicht erkennen lassen.

Regen erniedrigt sofort die Menge des Superoxyds.

In einem abgeschlossenen Raume erzeugter Thau enthielt kein Superoxyd; diese Thatsache spricht gegen die Möglichkeit, dass der Process der Condensation für seine Bildung wesentlich und dass sich dasselbe erst aus dem condensirten Wasser durch weitere Oxydation bilden könne. „Man kann also schliessen", sagt Verf., „dass das Wasserstoffsuperoxyd in der Atmosphäre nicht nur gelöst ist in dem, in derselben schwebenden oder aus ihr sich niederschlagenden flüssigen oder festen Wasser, sondern auch, und ursprünglich vielleicht ausschliesslich, als Dampf[1])". „Die mitgetheilten Thatsachen deuten mit grosser Entschiedenheit darauf hin,

[1]) Warum wird aber das dampfförmige Wasserstoffsuperoxyd nicht gleichzeitig mit dem Wasserdampf der Atmosphäre bei der natürlichen Thau- und Reifbildung condensirt? D. Ref.

dass bei der Entstehung des atmosphärischen Wasserstoffsuperoxyds das Sonnenlicht eine hervorragende Rolle spielt".

Als Maximum des Gehaltes der Luft an diesem Körper fand Verf. aus dem Gehalt des am 8. Juli künstlich niedergeschlagenen Thaues (für die Zeit von 10h 30m. Vorm. bis 2h 30m Nachm.) im Liter Luft 0,000000000407 Grm., oder dem Volumen nach weniger als 3 Zehntausendmilliontel.

Ergänzend erinnern wir an die vortreffliche Arbeit von Carius (vor. Jahresber. I, 164), aus welcher hervorgeht, dass aus der Oxydation des Ammoniaks durch Ozon Wasserstoffsuperoxyd und salpetrigsaures Ammon hervorgehen. D. Ref.

Atmosphär. Ammoniak.

Ueber das atmosphärische Ammoniak und den Austausch des Ammoniaks zwischen den natürlichen Gewässern und der Atmosphäre. Von Th. Schlösing[1]). — Ungeachtet der zahlreichen Untersuchungen über den Gehalt der Luft, des Wassers und des Bodens an Ammoniak ist man noch in Ungewissheit über seinen Ursprung, seine Circulation, seine Wandelungen in der Atmosphäre, seine Vertheilung zwischen Meer, Erde und Luft, über seine Zufuhr als Nahrungsmittel für die Pflanzen, und die Unwissenheit über diese Fragen verhindert die Lösung anderer damit in Zusammenhang stehender Fragen. Nachdem es Verf. gelungen einen Apparat zu construiren, der die rasche und sichere Bestimmung des in einem sehr grossen Volumen Luft enhaltenen Ammoniaks gestattet, hat derselbe Untersuchungen in angedeuteter Richtung unternommen, welche in Nachfolgendem mitgetheilt werden sollen. Die allgemeinen Ideen, welche Verf. bei seiner Arbeit leiteten, bespricht derselbe wie folgt:

Man weiss, dass die organischen Wesen den gasförmigen Stickstoff nicht assimiliren; ihre stickstoffhaltigen Körper sind Producte der Umbildung von Ammoniak und Salpetersäure, welche letztere wiederum bei Zersetzung dieser Körper hervorgehen. Während dieser Zersetzung entzieht sich eine gewisse Menge Stickstoff dem Zustande der Verbindung und wird frei, so dass sich die Summe der auf unserer Erde vorhandenen stickstoffhaltigen Verbindungen stetig vermindern müsste, wenn nicht eine oder mehrere natürliche Ursachen beständen, welche den gasförmigen Stickstoff in den Zustand der Verbindung bringen. Nach unseren jetzigen Kenntnissen scheint die atmosphärische Electricität es allein zu sein, welche gedachte Verbindungen wiederherzustellen im Stande ist. Die dem Boden mittelst der meteorischen Niederschläge zugeführten Stickstoffverbindungen sind aber der Rechnung nach ungenügend, um den Verlust zu decken, welchen der Boden daran durch die Ernten und die unterirdischen Wässer erfährt, es wäre demnach zu untersuchen, ob die Zufuhr durch die meteorischen Wässer in Wirklichkeit die ganze Production an Salpetersäure in der Atmosphäre repräsentirt.

Die Oberfläche des Festlandes ist ein wesentliches oxydirendes Mittel. Hier vollzieht sich reichlich die Nitrification, wie das die Drainwässer, die Quellen und Flusswässer zeigen, welche verhältnissmässig reich an Nitraten

[1]) Compt. rend. 1875. **80.** 175.

und arm an Ammoniak sind. Ein Theil dieser hier erzeugten Nitrate tritt in den Kreislauf des Lebens, der andere wird dem Meere zugeführt. Die Nitrate häufen sich jedoch im Meere nicht an, sie dienen dort unzweifelhaft der Vegetation, denn die Analyse weist davon nur Spuren nach. Verf. hat mehrmals Salpetersäure und Ammoniak in bei hoher Fluth geschöpften Meerwasser bestimmt und im Liter 0,2—0,3 Mgr. Salpetersäure und 0,4—0,5 Mgr. Ammoniak gefunden. Also ist in dem Meerwasser der Stickstoff des Ammoniaks dem der Nitrate überwiegend, während bei den Gewässern des festen Landes das Verhältniss umgekehrt ist. Diese Resultate führen zu dem Schluss, dass die Zersetzung der organischen Wesen, welche auf dem Festlande eine Quelle für die Salpetersäurebildung ist, im sauerstoffarmen Meerwasser im Gegentheil zu einer Quelle des Ammoniaks wird.

Die in der Atmosphäre erzeugte Salpetersäure gelangt früher oder später ins Meer, hier setzt sie sich, nachdem sie in organische Wesen übergegangen war, in Ammoniak um. Dieses wieder diffundirt in die Atmosphäre und verbreitet sich darin wie die Kohlensäure, um wieder an der Ernährung der Gewächse Theil zu nehmen. Man hat also eine Production von Salpetersäure in der Luft, eine Zufuhr derselben aus der Luft auf das feste Land und das Meer, Rückkehr der Nitrate vom Lande nach dem Meere, Umwandlung dieser Verbindungen in Ammoniak im Meere, Wiedereintritt des Ammoniaks in die Atmosphäre, um daselbst denselben Kreislauf zu beginnen. Die Erzeugung von Salpetersäure in der Atmosphäre kann in bestimmten Gegenden schwächer, in anderen, wie z. B. in der heissen Zone, stärker sein, die Verbreitung des Ammoniaks wird dennoch eine vollständige sein. Wenn man den Einfluss der Atmosphäre auf die Vegetation discutiren will, so darf man deshalb nicht blos die Salpetersäure und das Ammoniak der Regenwässer in Rechnung ziehen, sondern auch die Menge atmosphärischen Ammoniaks, welche direct durch Pflanzen und Boden absorbirt wird. Erst wenn auch über diese directe Zufuhr verlässliche Bestimmungen vorliegen werden, wird man die Frage, ob die Entstehung von Salpetersäure in der Luft zur Deckung des Verlustes an Stickstoffverbindungen ausreichend ist, sicher beantworten können.

Vergegenwärtigt man sich das Volumen des Meeres als eine 1000 Meter dicke, die ganze Erdkugel gleichmässig bedeckende Wasserschicht und nimmt darin einen gleichmässigen Gehalt von 0,4 Mgrm. Ammoniak im Liter an, so ergiebt sich für jeden Hectar dieser Fläche ein Vorrath von 4000 Kilogrm. Ammoniak. Das Meer ist hiernach ein immenses Reservoir von gebundenem Stickstoff und auch der Regulator seiner Verbreitung.

Nach Vorstehendem ist also das Meer eine reichlich fliessende Quelle für das in der Luft enthaltene Ammoniak[1]). Die Grösse dieses Austausches lässt sich bestimmen, wenn man bei einer bekannten Temperatur einerseits reines Wasser oder Meerwasser, andererseits reine Luft mit

[1]) Compt. rend. 1875. **81.** 1252, auch Chem. Centralbl. 1876. 66. D. Naturforscher 1876. 85.

einer bestimmten Quantität Ammoniak versieht, das Gleichgewicht sich herstellen lässt und dann den Gehalt des Wassers und der Luft ermittelt [1]). Durch Rechnung findet man alsdann die Vertheilung des Ammoniaks zwischen Luft und Wasser für eine bekannte Temperatur und Spannung. Bekanntlich ist nun die Menge des von einer Flüssigkeit gelösten Gases bei constanter Temperatur der Spannung des Gases proportional. Ob dieses Gesetz aber auch für sehr geringe Spannungen richtig sei, müsste erst experimentell erwiesen werden. Verf. kam durch nachstehende Daten zu dem Resultat, dass das Absorptionsgesetz auf sehr schwache Spannungen von kohlensäurehaltigem Ammoniak, in welchem Zustande es sich in der Natur befindet, nicht anwendbar ist.

| Kohlensaures Ammoniak im Gleichgewichte der Spannung in 1 Ltr. Luft | 1 Ltr. Wasser | Temperatur 18° | Verhältniss Ammoniak in 1 Ltr. Luft: Ammoniak in 1 Ltr. Wasser. |
|---|---|---|---|
| 0,001 Mgrm. | 29,1 Mgrm. | „ | 0,000034 Mgrm. |
| 0,0005 „ | 18,7 „ | „ | 0,000027 „ |
| 0,00025 „ | 6,1 „ | „ | 0,000024 „ |
| 0,000075 „ | 3,7 „ | „ | 0,000020 „ |
| 0,000025 „ | 1,4 „ | „ | 0,000018 „ |
| 0,0001 „ | 76,3 „ | „ | 0,000013 „ |
| 0,00045 „ | 45,4 „ | „ | 0,000010 „ |
| 0,00020 „ | 27,3 „ | „ | 0,000007 „ |

Bei gleichbleibender Temperatur ist also das Verhältniss des Ammoniaks in der Luft und im Wasser nicht constant, es nimmt mit dem Ammoniakgehalt der Luft ab. Es war daher nöthig, die Lösungsverhältnisse des Ammoniaks zu bestimmen sowohl bei der Aenderung des Gehaltes der Luft, wie bei verschiedenen Temperaturen zwischen 0 ° und 26,5 ° für jedes einzelne Verhältniss. Für einen Gehalt von 0,06 Mgrm. Ammoniak in Cbmtr. Luft, ein Gehalt wie er in der Natur vorkommt, erhielt Verf. nachstehende Zahlen:

| Temperatur | Ammoniak in 1 Ltr. Wasser | |
|---|---|---|
| 5,3 ° | 11,76 Mgrm. | Meerwasser |
| 13,2 ° | 4,21 „ | Meerwasser |
| 20,2 ° | 2,45 „ | Meerwasser |
| 26,7 ° | 1,35 „ | Meerwasser |
| 5,8 ° | 11,58 „ | Reines Wasser |
| 7,6 ° | 7,41 „ | Reines Wasser |
| 12,7 ° | 5,03 „ | Reines Wasser |
| 20,0 ° | 2,56 „ | Reines Wasser |

Aus diesen Zahlenwerthen leitet Verf. folgende Sätze ab:

1) Für eine und dieselbe Ammoniakspannung in der Luft nimmt die Menge des Ammoniaks, das in einem natürlichen Wasser gelöst wird, bis zum Spannungs-Gleichgewicht schnell ab, in dem Maasse als die Temperatur zunimmt.

---

[1]) Schlösing's Methode der Ammoniakbestimmung, die wir hier nicht mittheilen können, ist mitgetheilt: C. r. **80.** 265.

2) Wenn daher zwei Wassermassen von verschiedener Temperatur gleiche Mengen Ammoniak enthalten, so muss die Luft, welche über der wärmeren liegt, reicher an Ammoniak werden, als die über der kälteren Wassermasse ruhenden; es ist daher zu vermuthen, dass die Atmosphäre in den Tropen reicher an Ammoniak ist als in den gemässigten und kalten Zonen.
3) Die mit Meerwasser und die mit reinem Wasser erhaltenen Ergebnisse sind fast identisch; doch ist bei einem und demselben Ammoniakgehalt die Spannung im Meerwasser ein wenig grösser.
4) Es ist experimentell nachgewiesen, dass eine sehr kleine Menge kohlensauren Ammoniaks in Meerwasser in demselben eine Spannkraft besitzt, wie in reinem Wasser und deshalb in die Luft diffundiren kann.

Verf. hebt dieses Resultat besonders hervor um den Einwendungen Déhérain's zu begegnen, die dieser gegen Verf.'s frühere Mittheilung über die Circulation des Ammoniaks an der Oberfläche der Erde gemacht hat. Déhérain hat zu zeigen versucht, dass das Ammoniak im Meerwasser sich in Form eines beständigen Salzes befindet und nicht flüchtig ist, eine Behauptung, die sich schon durch sehr einfache chemische Thatsachen und besonders durch die neueren Untersuchungen von Berthelot über die Verdrängung des Ammoniaks durch stärkere Basen widerlegt.

Verf. dehnte seine Untersuchungen ferner auch auf Luft von geringerem Ammoniakgehalt aus, um den natürlichen Verhältnissen dadurch näher zu kommen [1]).

Dieselben ergaben Folgendes:

| 1. Reihe | | 2. Reihe | | 3. Reihe | |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,06 Mgrm. Ammoniak in 1 Cbmtr. Luft | | 0,03 Mgrm. | | 0,015 Mgrm. | |
| Temperatur | Ammoniak in 1 Ltr. Wasser | Temperatur | Ammoniak in 1 Ltr. Wasser | Temperatur | Ammoniak in 1 Ltr. Wasser |
| — 0,8 ° | 14,6 Mgrm. | — 0,1 ° | 7,37 Mgrm. | 0,2 ° | 3,76 Mgrm. |
| + 5,4 ° | 10,86 „ | + 1,1 ° | 7,17 „ | 6,6 ° | 2,69 „ |
| 13,2 ° | 4,21 „ | 6,0 ° | 5,46 „ | 9,0 ° | 1,63 „ |
| 20,2 ° | 2,45 „ | 11,8 ° | 2,45 „ | 14,8 ° | 0,96 „ |
| 26,7 ° | 1,35 „ | 15,4 ° | 1,69 „ | 19,6 ° | 0,56 „ |
| | | 23,4 ° | 0,81 „ | | |

In diesen Versuchen operirte Verf. ausschliesslich mit Meerwasser.

Aus den durch diese Versuche gewonnenen Thatsachen ist zu constatiren, dass immer, wenn der Gehalt der untersuchten Luft mit dem der Atmosphäre vergleichbar ist, der Ammoniakaustausch durch das Gesetz der Absorption geregelt wird; man wird deshalb annehmen können, dass die an der Erdoberfläche durch Wasser gelöste Menge Ammoniak proportional dem in der Luft enthaltenen Ammoniak ist, sobald sich das Gleichgewicht der Spannung hergestellt hat. Es existirt daher zwischen diesen beiden Werthen für dieselbe Temperatur ein constantes Verhältniss, welches sich aus den obigen Versuchen für 16 verschiedene Temperaturen berechnen lässt:

---

[1]) Compt. rend. 1876. **82.** 746. 846 u. 969. Chem. Centralbl. 1876. 305. 433.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0,004 | 7 | 0,0063 | 14 | 0,0151 | 21 | 0,0281 |
| 1 | 0,0041 | 8 | 0,0072 | 15 | 0,0166 | 22 | 0,0310 |
| 2 | 0,0042 | 9 | 0,0083 | 16 | 0,0184 | 23 | 0,0339 |
| 3 | 0,0044 | 10 | 0,0095 | 17 | 0,0202 | 24 | 0,0368 |
| 4 | 0,0046 | 11 | 0,0108 | 18 | 0,0222 | 25 | 0,0398 |
| 5 | 0,0050 | 12 | 0,0122 | 19 | 0,0242 | 26 | 0,0438 |
| 6 | 0,0055 | 13 | 0,0136 | 20 | 0,0263 | | |

Mit Hilfe dieser Tabelle glaubt Verf. verschiedene interessante Probleme, die sich auf Austausch des Ammoniaks zwischen Luft und Regen, Nebel und Meer beziehen, lösen zu können. Z. B. berechnet Verf. unter Anwendung einer Formel, bez. deren wir auf das Original verweisen müssen, dass bei Abkühlung von mit Feuchtigkeit gesättigter und mit einem bestimmten Quantum Ammoniak versehene Luft

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| von | 25° | 20° | 15° | 10° | 5° |
| auf | 24° | 18,9° | 13,7° | 8,3° | 2,7° |

je 1 Grm. Wasser im Cubikmeter Luft condensirt werden und dass gleichzeitig von dem vorhandenen Ammoniak

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| im Wasser condensirt werden | 0,027 | 0,04 | 0,064 | 0,11 | 0,19 |
| in der Luft zurückbleiben . | 0,973 | 0,96 | 0,936 | 0,89 | 0,81 |

Man sieht, dass das durch dieselbe Menge Wasser condensirte Ammoniak mit abnehmender Temperatur rasch wächst. Man ersieht ferner, wie man sich täuscht, wenn man annimmt, dass das Ammoniak einer Wolke sich fast ganz im Regen condensire.

Man nimmt gewöhnlich an, dass der Regen nicht allein das Ammoniak der Wolken, sondern auch noch das der Luft, welches er durchfällt, mit sich nehme. Das kann nur für das salpetersaure Ammoniak richtig sein, das nach Boussingault keine Spannung besitzt und als Staub in der Luft schwebt. Was das kohlensaure Ammoniak betrifft, so ist es gewiss, dass der Regen davon aufnehmen, aber auch an die Luft abgeben kann, je nach dem Gehalte und der Temperatur der Wolken und der Dicke der Luftschichten, welche er durchfällt. „In der That", sagt Verf., „haben die seit fast einem Jahre fortgesetzten Bestimmungen des Ammoniakgehalts der Luft gezeigt, dass der Regen den Gehalt der Luft bald mehr, bald weniger verändern kann". Verf. zeigt ferner [1]), wie sich der Ammoniakgehalt der Luft unter denselben Voraussetzungen wie bei obigem Beispiel allmälig vermindert, wenn die Temperatur immer mehr und mehr abgekühlt wird. Der Ammoniakgehalt einer feuchten Luftmasse wird sich bei seiner allmäligen Abkühlung von 20° an unter Condensation von je 1 Grm. Wasser wie folgt verändern:

| | Ammoniak | | | Ammoniak | |
|---|---|---|---|---|---|
| Temperatur | in 1 Grm. Wasser | in 1 Cbmtr. Luft | Temperatur | in 1 Grm. Wasser | in 1 Cbmtr. Luft |
| 18,9° | 0,040 | 0,960 | 11,3° | 0,059 | 0,664 |
| 17,85° | 0,042 | 0,918 | 9,8° | 0,064 | 0,600 |
| 16,72° | 0,044 | 0,847 | 8,2° | 0,071 | 0,529 |
| 15,60° | 0,047 | 0,827 | 6,2° | 0,079 | 0,450 |
| 14,30° | 0,050 | 0,777 | 3,8° | 0,081 | 0,369 |
| 12,8° | 0,054 | 0,723 | 1,2° | 0,072 | 0,297 |

[1]) Compt. rend. 1876. **82.** 848.

Im Ganzen würden mit dem (12 Grm.) Wasser Ammoniak condensirt . . . . . . . . . . . . . 0,703 circa ⅔.

Schliesslich würden in 1 Cbmtr. Luft Ammoniak zurückbleiben . . . . . . . . . . . . . . . . 0,297 „ ⅓.

Solcherweise wird sich die Theilung zwischen Luft und Regen in einer Wolkenschicht vollziehen, wenn diese, aus einer wärmeren in eine kältere Region fortziehend, sich von 20° auf 1,2° abkühlt.

Sinkt die Temperatur unter Null, so dass sich der Wasserdampf der Luft zu Reif oder Schnee condensirt, so treten andere Verhältnisse ein [1]. Unter diesen Formen hat das Wasser nicht die Fähigkeit kohlensaures Ammoniak der Luft zu entnehmen, wie Verf. durch nachfolgenden Versuch nachwies.

Ein grosses U-förmiges Rohr wird in 15—20 Liter einer Kältemischung aus Eis und Salz getaucht, welche in Häckerling verpackt in der Temperatur von —20,5° mehrere Tage verharrt. Man lässt dann durch das Rohr feuchte Luft von bekanntem Ammoniakgehalt passiren, bis der abgesetzte Reif die Circulation sperrt, und bestimmt den Ammoniakgehalt des Reifs.

Die Details eines Versuchs sind folgende:

| | |
|---|---|
| Ammoniakgehalt der Luft . . | 1,2 Mgrm. Ammoniak in 1 Cubikmeter |
| Dauer des Versuchs . . . . | 48 Stunden |
| Durch das Rohr gestrichene Luft | 7 Cbmtr. enth. 8,4 Mgrm. Ammoniak |
| Schmelzwasser des Reifs . . . | 35 Grm. |
| Ammoniak in Letzterem . . . | 0. |

„Wenn diese 35 Grm. Wasser“, bemerkt Verf., „die Temperatur von 0° gehabt hätten, so würden sie 3,1 Mgrm. Ammoniak gelöst enthalten haben.

Wie hier bei der hohen Kälte, erhält man auch bei geringerer Kälte z. B. bei etwa —3° dasselbe Resultat.

Diese Versuche zeigen also, dass der Wasserdampf, indem er in der Luft in den festen Zustand übergeht, kein Ammoniak aufnimmt, weder freies, noch kohlensaures. Wie kommt es nun aber, dass man im Schnee häufig ebenso viel Ammoniak gefunden hat, wie im Regen? Verf. giebt dafür folgende Erklärung: 1) hat man wohl zu unterscheiden zwischen trocknem Schnee, dessen Temperatur unter Null ist und deswegen kein atmosphärisches Ammoniak enthält, und feuchtem Schnee, der davon im Verhältniss zu dem eingeschlossenen Wasser enthält; 2) der langsam fallende Schnee, dessen Krystalle sich mit einer enormen Oberfläche entwickeln, ist mehr als der Regen geeignet, das in der Luft schwebende salpetersaure Ammoniak an sich zu ziehen. Man weiss, dass dieses Nitrat in Berührung mit Eis so viel schmelzen macht, als es zu seiner Auflösung nöthig hat; die dem Schnee begegnenden Salztheilchen werden daher alsbald zerfliessen und fixirt werden.

Also Wasserdampf und Ammoniak, obgleich sie wahrscheinlich einen gemeinschaftlichen Ursprung haben, das Meer, werden nicht in gleichem Verhältniss wieder niedergeschlagen, sondern in einem je nach der Temperatur wechselnden Verhältniss. Bei Temperatur unter Null wird Wasser allein niedergeschlagen, während das Ammoniak in der Atmosphäre ver-

---

[1]) Compt. rend. 1876. **82.** 969.

bleibt; die Luft ist deshalb niemals gänzlich von Ammoniak befreit. Dieser Widerstand des Ammoniaks gegen die Condensation durch gefrorene meteorische Wässer erklärt wiederum den bisweilen gefundenen ausserordentlichen Reichthum von gewissen Nebeln an Ammoniak.

Verhalten d. Ammoniaks d. Luft zur Erde.

Ueber den Austausch von Ammoniak zwischen Atmosphäre und Ackererde. Von Th. Schlösing[1]). — Im Anschluss an die vorstehenden Untersuchungen des Verf. machte derselbe noch die für die Landwirthschaft so wichtige Frage zum Gegenstand seiner Untersuchung, ob der Boden aus der Atmosphäre Ammoniak absorbirt. Man weiss nicht, ob der Boden bei seinem fortwährenden Contact mit der Atmosphäre sich im Verlust oder Gewinn an Ammoniak befindet. Man glaubt (weiss vielmehr) allgemein, dass derselbe durch Regen und Thau Ammoniak aufnehme, dass er aber auch während des Austrocknens Ammoniak aushauche. Und diese Exhalation ist nach der Ansicht Vieler die hauptsächliche Quelle des atmosphärischen Ammoniaks.

Bei der Untersuchung des Verf. kam dieselbe Methode der Ammoniakbestimmung zur Anwendung wie bei den vorausgehenden Untersuchungen. Er brachte ein bestimmtes Gewicht Boden in Berührung mit Luft von genau bekanntem Ammoniakgehalt bis zur Herstellung des Spannungsgleichgewichts, bestimmte den Ammoniakgehalt des Bodens und erhielt so das Verhältniss der bezüglichen Gehalte.

Vor Beginn der eigentlichen Untersuchung wollte Verf. einigen Anhalt über das Wesen des Austausches im Allgemeinen haben und wissen, ob derselbe von der Erde in die Luft oder von der Luft nach der Erde hin stattfinde. Zu dem Ende operirte Verf. in zweierlei Weise.

1) Er liess reine Luft durch 3 Hectoliter fruchtbarer Erde von mittlerem Feuchtigkeitsgehalt streichen und bestimmte das fortgeführte Ammoniak. In drei Versuchen war der Gehalt der austretenden Luft viel geringer, als der geringste in der Atmosphäre beobachtete. „Also“, sagt Verf., „wenn diese Erden der Berührung mit der Luft ausgesetzt gewesen wären, so würden sie sicherlich derselben Ammoniak entzogen haben.“

2) Er setzte Böden der freien Berührung der Luft während mehrerer Wochen aus; die vor und nach der Aussetzung angestellten Analysen mussten ergeben, ob ein Verlust oder ein Gewinn an Ammoniak stattgefunden. Bei diesen Versuchen muss man einen Unterschied zwischen trockner und feuchter Erde machen. Die trockne Erde hat nicht mehr das Vermögen der Salpeterbildung; bei der feuchten Erde muss man aber in Rechnung ziehen, dass die Umwandlung des Ammoniaks und des Stickstoffes der organischen Substanz ihren Fortgang nimmt.

Versuche mit trockner Erde. — Je 50 Grm. wurden auf dem Boden eines Tellers von 1 □Decimeter Oberfläche ausgebreitet, angefeuchtet, so dass sie einigen Zusammenhang bekam und dem Winde widerstand. Nachdem sie nach einigen Stunden wieder trocken, wurde sie vor Regen geschützt der Luft ausgesetzt. Von Woche zu Woche bestimmte man das Ammoniak einer Probe.

[1]) Compt. rend. 1876. **82.** 1105.

| Erde von Boulogne (Seine-Schlamm) | Ammoniak in 50 Grm. | Erde von Neauphle-le-Château (nicht kalkhaltig) | Ammoniak in 50 Grm. |
|---|---|---|---|
| 30. Juli 1875 | 0,797 Mgrm. | 1. August 1875 | 0,219 Mgrm. |
| 6. August | 0,996 „ | 9. „ | 0,964 „ |
| 13. „ | 1,044 „ | 16. „ | 1,871 „ |
| 20. „ | 1,626 „ | 23. „ | 2,221 „ |
| 27. „ | 1,730 „ | 30. „ | 2,391 „ |
| 3. September | 1,684 „ | 6. September | 3,011 „ |
| 10. „ | 2,094 „ | 13. „ | 3,591 „ |
| 17. „ | 2,504 „ | 20. „ | 4,141 „ |

Hiernach haben die trocknen Erden während der Dauer des Versuchs nicht aufgehört, der Atmosphäre Ammoniak zu entziehen. Zu Ende des Versuchs enthielten sie 50, bezw. 83 Mgrm. pr. Kgrm., relativ sehr beträchtliche Mengen.

Die Annahme, dass ein Boden im trocknen Zustande Ammoniak aushauche, ist hiernach sehr wahrscheinlich ein Irrthum.

Die Aufnahme von Ammoniak war übrigens bei dem nicht kalkhaltigen Boden wesentlich beträchtlicher als bei dem anderen Boden[1]); die Zunahme betrug bei dem einen 34, bei dem anderen 78 Mgrm. pr. Kgrm.

Versuche mit feuchter Erde. — Die Absorption des atmosphärischen Ammoniaks durch trockne Erde ist nothwendigerweise durch das Spannungsgleichgewicht begrenzt; bei feuchten Erden ist das nicht der Fall, wenn in denselben die Bedingungen der Salpeterbildung vorhanden sind. Das Ammoniak wird hier beständig in Nitrat übergeführt, das Gleichgewicht der Spannung kann sich nicht herstellen und die Erde bleibt im Zustande der Fähigkeit fortwährend Ammoniak aus der Luft aufzunehmen. Die Grösse der Absorption ist deshalb von der Schnelligkeit der Salpeterbildung abhängig. Der Salpeter kann sich in der Erde anhäufen ohne den Fortgang der Vorgänge zu stören.

Um eine Vorstellung von der Grösse der Ammoniakentnahme zu geben, welche eine zur Salpeterbildung sehr geeignete Erde an der Luft macht, theit Verf. nachstehende 2 Versuche mit.

Zwei Proben einer und derselben Erde wurden unter ganz gleiche Verhältnisse gebracht mit dem einzigen Unterschiede, dass die eine der freien Berührung mit der Luft ausgesetzt, die andere vor Zutritt der Luft geschützt wurde. Die erstere wurde durch häufiges Besprengen mit reinem Wasser feucht erhalten. Das Uebrige erhellt aus der nachfolgenden Zusammenstellung.

50 Grm. Erde von Boulogne.

| | 1. Dauer des Versuchs v. 19. Juni bis 4. Juli 1875 (14 Tage) | | 2. Dauer des Versuchs v. 30. Juli bis 27. August (28 Tage) | |
|---|---|---|---|---|
| Gehalt zu Ende des Versuchs | Erde an der Luft | Erde ohne Luftzutritt | Erde an der Luft | Erde ohne Luftzutritt |
| Ammoniak . . . | 0,775 | 0,730 | 0,437 | 0,363 Mgrm. |
| Salpetersäure auf Ammoniak berechn. | 4,175 | 1,630 | 5,481 | 1,458 „ |
| Summa | 4,950 | 2,360 | 5,918 | 1,821 „ |
| Differenz | +2,59 | | +4,097 Mgrm. | |

[1]) Von dessem Kalkgehalt Verf. nichts sagt.

Die Fläche, welche die der Luft ausgesetzten Proben einnahm, betrug je 1 □Decimeter. Eine 1 Hectar grosse Fläche würde nach obigem Ergebniss Ammoniak absorbirt haben:

Nach Versuch 1 in 14 Tagen: 2,59 Kgrm.
in 1 Jahr: 63 „
„ „ 2 in 28 Tagen: 4,097 „
in 1 Jahr: 53 „

Verf. resumirt: „Diese vorläufigen Versuche zeigen klar, dass im Allgemeinen die Ackererde der Atmosphäre Ammoniak entnimmt."

Ueber die schwebenden festen Körperchen der Luft (Staub im Schnee).

**Ueber die schwebenden festen Körperchen der Luft (Staub im Schnee).** Von G. Tissandier [1]) — Verf. hat wiederholt frisch gefallenen Schnee, der vermöge seines beträchtlichen Volumens und der flachen Form seiner Krystalle besonders geeignet ist, während seines langsamen Niederfallens durch die Luft die in dieser schwebenden Staubkörperchen in sich aufzunehmen, gesammelt und denselben nach dem Schmelzen mikroskopisch und chemisch auf seine Einschlüsse untersucht.

In 1 Liter Schneewasser wurden nach dem Verdampfen bei 100 ° folgende Mengen fester Rückstand gefunden:

| | In Paris von einem Hofe | In Paris vom Thurme der Notre-Dame | Vom Lande |
|---|---|---|---|
| Erster Schnee des 16. Dec. 1874 | 0,212 | 0,018 | 0,104 Grm. |
| Schnee des 21. Dec. 1874 . . . | 0,108 | 0,056 | 0,048 „ |
| Letzter Schnee des 25. Dec. 1874 | 0,016 | — | 0,024 „ |

Die Körperchen hatten nur eine Dimension von $^1/_{100}$ bis $^1/_{1000}$ Millimeter.

Der eingetrocknete Rückstand bildete ein unfühlbares, gräuliches Pulver, dessen kohlenstoffreiche organische Substanz mit Leichtigkeit verbrannte. Der Aschengehalt des Rückstandes betrug 57 pCt bei dem Schnee aus Paris, 61 pCt. bei dem vom Lande. Die Analysen dieser Aschen bestätigte die früheren Resultate des Verf. über die Beschaffenheit des atmosphärischen Staubes [2]); dieselben bestehen aus: Kieselerde, kohlensaurem Kalk, Thonerde, aus Chlorüren, Sulfaten, salpetersaurem Ammoniak und merklichen Mengen Eisen.

Magnetische Eisentheilchen im atmosphärischen Staube.

**Die magnetischen Eisentheilchen im atmosphärischen Staube**, deren oben erwähnt wurde, machte Verf. zum Gegenstand einer besonderen Untersuchung [3]). — Für diesen Zweck sammelte Tissandier nach vier verschiedenen Methoden den atmosphärischen Staub.

1) Er setzte ein Papier oder eine Porcellanplatte von 1 □Mtr. Fläche in einer bestimmten Höhe über dem Boden während mehreren Tagen der freien Luft aus. — Bei ruhigem Wetter und in der Mitte einer grossen Wiese, entfernt von jeder Wohnung erhielt Verf. innerhalb 24 Stunden 0,01—0,05 Grm. Staub.
2) Er liess 10 Kubikmeter Luft langsam durch chemisch reines Wasser streichen, das er dann im Vacuum über Schwefelsäure verdunstete.
3) Aus den meteorischen Niederschlägen durch Filtriren oder Abdampfen

[1]) Compt. rend. 1875. **80.** 58.
[2]) Vor. Jahresbericht I. 172.
[3]) Compt. rend. 1875. **81.** 576.

Die dabei aus auf freiem Felde gefallenen Regen erhaltenen Rückstände waren beträchtlich; so enthielten beispielsweise die zu Sainte-Marie-du-Mont (Manche) am 1., 10. u. 12. Juni 1875 gesammelten Regen 0,0751 0,0231 0,0232 Grm. trocknen Rückstand pro 1 Liter

4) Er entnahm den vom Wind an hohen unbewohnten Punkten zusammengewehten Staub.

Die aus dem gesammelten Staube mittelst eines Magneten ausgesonderten Stückchen waren sehr verschiedener Natur und wurden vom Verf. nach folgenden Gruppen unterschieden:

a) gräuliche, amorphe Fragmente von $^1/_{10}$—$^1/_{20}$ mm. D.
b) schwarze, undurchsichtige, warzige Stückchen von $^5/_{100}$=$^1/_{100}$ mm. D.
c) fasrige Stückchen von gleicher Grösse.
d) schwarze, undurchsichtige vollkommen sphärische Stückchen von ungefähr $^2/_{100}$—$^1/_{100}$ mm. D.
e) ähnliche kugliche Körperchen mit einem kleinen Halse.

Alle diese vom Magneten anziehbaren Körperchen bestehen im Wesentlichen aus Eisen und sie kamen in jedem atmosphärischen Staube vor, der untersucht wurde.

Um den Ursprung dieser Körperchen aufzufinden, hat Verf. Eisenstückchen der verschiedensten terrestrischen Abstammung mikroskopisch geprüft, ohne jedoch ähnliche Formen anzutreffen. Er kommt deshalb zu dem Schluss, dass jene kosmischen Ursprungs seien und mit Meteoren und Sternschnuppen in Zusammenhang ständen.

T. L. Phipson erinnert daran [1]), dass er bereits im Jahre 1866 die Gegenwart von Eisenkörperchen im atmosphärischen Staube nachgewiesen und darüber in einem Anhange zu seinem Werke über die Aërolithen (Meteors, aërolithes and falling stars 1867) berichtet habe. Er stellte damals zu diesem Zwecke in der Luft Glasplatten auf, die mit Glycerin überzogen waren und prüfte den darauf festgehaltenen Staub dann mikroskopisch und chemisch.

Sommerregenzeit Norddeutschlands.

Die Sommerregenzeit Norddeutschlands. Von Gust. Hellmann [2]). — Auf Grund einer Zusammenstellung über die Regentage und die mittleren Regenmengen des 23jährigen Zeitraums 1848—1870 an 16 über Norddeutschland vertheilten Stationen kommt Verf. zu dem Ergebniss:

„Sieht man von den numerischen Verschiedenheiten der einzelnen Stationen ab, so lassen sich folgende Schlüsse ziehen:

1) Es existirt ein doppeltes Maximum sowohl in der Regenhäufigkeit als auch in der Regenmenge der Sommermonate Norddeutschlands.
2) Das erste Maximum fällt bei der Regenmenge auf den Anfang der zweiten Junihälfte, bei der Regenfrequenz auf Anfang Juni; das zweite Maximum tritt für beide Mitte August ein.
3) Das erstere Maximum ist bei der Regenhäufigkeit das intensivere, bei der Regenmenge das schwächere."

Die Bedingungen, welche diesem doppelten Maximum der Sommerregen in Norddeutschland zu Grunde liegen, erörtert Verf. wie folgt:

---

[1]) Compt. rend. 1876. **83.** 76. und Chem. Centralblatt 1876. 681.
[2]) Poggend. Annal. d Phys. u. Chem. 1876. **159.** 36.

Das erste Maximum der Niederschlagsmenge bezeichnet den eigentlichen Beginn von Deutschlands Sommerregenzeit, den Dove schon öfters mit den Kälterückfällen des Juni in Verbindung gebracht hat. Diese Wärmedepression, obgleich die bedeutendste Anomalie im Verlaufe der thermischen Jahrescurve in Mitteleuropa, ist bisher noch nicht specieller untersucht worden. Verf. hat nun aus den Dove'schen Publikationen über die Wärmedifferenzen der auf einanderfolgenden Pentaden des Juni in Europa die Mittel berechnet, aus deren Zusammenstellung hervorgeht:

1) Die Kälterückfälle im Juni beschränken sich durchschnittlich auf das von NW. nach SO. sich ausdehnende Gebiet Mitteleuropas, dessen Gebiet sind: das westliche Russland, das untere Donautiefland, der Balkan, das adriatische Meer, Oberitalien, das Flussgebiet der oberen Rhone und das der Seine, die Nord- und Ostsee.
2) Im westlichen Theile dieses Continentalstreifens beginnt die Abkühlung früher als in dem östlichen, im nördlichen früher als imsüdlichen.
3) Die grösste Wärmedepression fällt auf den Zeitraum vom 15. bis 19. Juni; die östliche Hälfte weist noch ein secundäres Minimum der Temperatur in der Pentade vom 25. bis 29. Juni auf.
4) In der westlichen Hälfte ihres Gebiets treten die Rückfälle am intensivsten auf.

An der Meeresküste und an höher gelegenen Orten erfährt die von NW. nach SO. sich bewegende Abkühlung eine Abschwächung.

Aus den zusammengestellten Belegen schliesst Verf., dass es aus NW. über Mitteleuropa einbrechende kalte Luftströmungen sein müssen, welche die Kälterückfälle des Juni verursachen; und in der That zeigen die Beobachtungen von 43 Stationen in Norddeutschland das Vorherrschen der Nordwestwinde gerade im Juni. Der Vorgang dieses meist plötzlichen Einfallens der Nordwestwinde, welche ihre Entstehung dem aspiratorisch wirkenden stark erwärmten und aufgelockerten Luftmassen im Osten und Südosten Mitteleuropas verdanken, hat nun beträchtliche Condensationen von Wasserdampf zur Folge und bezeichnet somit den Beginn von Deutschlands Sommerregenzeit. Daher das erste Maximum in der Regenmenge, welches auf den 15. bis 19. Juni, also die Pentade der Kälterückfälle trifft.

Das zweite Maximum der Niederschlagsmenge und Regenhäufigkeit erklärt sich nach dem Verf. wie folgt: „Vom Mai bis Juli treten die Südwestwinde stark zurück und räumen den West-Nordwestwinden den Vorrang ein. Erst Ende Juli und Anfang August, wenn die Wärmeunterschiede und damit auch die des Luftdruckes in NW.- und SO.-Europa sich etwas ausgeglichen haben, . . . . . lässt sich der wasserreiche Südweststrom häufiger zu Deutschlands Boden herab und giebt beim Zusammentreffen mit Luftströmungen aus den nördlichen Quadranten zu zahlreichen Condensationen seines Wasserdampfes Anlass."

Man hat also in Deutschland, welches bisher in das Gebiet mit einer (Sommer-) Regenzeit gerechnet wurde, eine zweifache; die Regenzeiten folgen sich aber schnell auf einander und heben sich weniger als z. B. in den Ländern der Mediterranzone von den vorhergehenden und nachfolgenden Zeiten ab.

Jährliche Regenmenge und Vertheilung derselben nach

Jährliche Regenmenge und Vertheilung im Jahre

Jahreszeiten in Deutschland. Von van Bebber [1]). — Auf Grund der Beobachtungen aller meteorologischen Stationen des deutschen Reichs giebt Verf. eine Zusammenstellung der mittleren Regenmengen von diesen Stationen, der wir nachstehende Tabelle entnehmen [2]). Die gesammelten Beobachtungen beziehen sich auf die Periode 1848—1873.

| | Zahl der Stationen | Jährliche Regenmenge Millim. | Regenmenge nach Procenten Winter | Frühling | Sommer | Herbst |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Norddeutsches Tiefland | | | | |
| Schleswig-Holstein, Nordseeküste | 7 | 687 | 21 | 18 | 28 | 33 |
| Schleswig-Holstein, Ostküste | 12 | 620 | 22 | 18 | 30 | 30 |
| Mecklenburg | 9 | 504 | 21 | 20 | 35 | 24 |
| Pommern | 6 | 572 | 19 | 21 | 35 | 25 |
| Preussen, Westpreussen | 3 | 510 | 17 | 20 | 38 | 25 |
| „ Ostpreussen | 4 | 599 | 16 | 19 | 38 | 27 |
| Hannover u. Oldenburg a [3]) | 5 | 718 | 21 | 19 | 30 | 30 |
| „ „ b | 7 | 662 | 20 | 21 | 34 | 24 |
| Brandenburg | 11 | 548 | 21 | 22 | 36 | 21 |
| Posen | 2 | 515 | 19 | 21 | 38 | 22 |
| Schlesische Ebene | 10 | 576 | 16 | 22 | 40 | 22 |
| Westfalen | 6 | 765 | 23 | 21 | 31 | 25 |
| Niederrhein | 6 | 693 | 24 | 22 | 29 | 25 |
| | | Mitteldeutsches Bergland. | | | | |
| Rhein. Schiefergebirge | 6 | 644 | 22 | 23 | 30 | 25 |
| Hessen | 8 | 628 | 21 | 22 | 33 | 24 |
| Prov. Sachsen und Thüringen | 13 | 605 | 19 | 23 | 35 | 23 |
| Harz | 6 | 916 | 22 | 22 | 33 | 23 |
| Königreich Sachsen | 25 | 634 | 19 | 24 | 35 | 22 |
| Schlesisches Gebirge | 8 | 714 | 16 | 24 | 38 | 22 |
| | | Süddeutsches Bergland. | | | | |
| Rheinpfalz | 4 | 613 | 21 | 23 | 30 | 26 |
| Lothringen (Metz) | 1 | 648 | 23 | 22 | 28 | 27 |
| Elsass, Vogesen | 3 | 1360 | 28 | 24 | 24 | 24 |
| „ Rheinebene | 5 | 668 | 20 | 24 | 31 | 25 |
| Baden | 12 | 918 | 17 | 25 | 30 | 28 |
| Württemberg | 24 | 718 | 18 | 24 | 34 | 24 |
| Bayern | 10 | 766 | 19 | 22 | 35 | 24 |

[1]) Zeitschrift d. österreich. Gesellsch. f. Meteorologie 1875. 305.

[2]) Die Regensummen der Jahreszeiten sind von den Herausgebern der citirten Zeitschrift in Procenten berechnet.

[3]) a) Norderney, Jever, Wilhelmshafen, Emden Ottendorf; b) Elsfleth, Oldenburg, Lönningen, Lingen, Bremen, Hannover, Lüneburg.

Einfluss der Windgeschwindigkeit auf den Regen.

**Einfluss der Windgeschwindigkeit auf den Regen.** Von Thomas Mackereth [1]. — Zwei Regenmesser von 5 Quadratzoll Auffangfläche waren zu Eccles bei Manchester in 3 Fuss und 34 Fuss Höhe über dem Boden aufgestellt und damit während der Jahre 1868 und 1869 die Regenmenge gemessen bei gleichzeitiger Beobachtung der Windgeschwindigkeit.

Sondert man die Regenmengen nach der Windgeschwindigkeit, ausgedrückt durch den täglich vom Winde zurückgelegten Weg in englischen Meilen, so erhält man folgende Zahlen:

| | Windgeschwindigkeit . . | 0—100 | 100—200 | 200—300 | 300—400 | Miles |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1868 | Regentage . . . . . . | 50 | 83 | 55 | 14 | |
| | Regenmenge bei 3′ Höhe | 231 | 285 | 365 | 367 | engl. Zolle |
| | „ „ 34′ „ | 211 | 247 | 286 | 255 | „ „ |
| 1869 | „ „ 3′ „ | 149 | 170 | 204 | 241 | „ „ |
| | „ „ 34′ „ | 129 | 138 | 156 | 163 | „ „ |

Bei einer Windgeschwindigkeit über 400 Miles per Tag wurden im Jahre 1869 nur 0,09 Zoll, oben und unten gleichviel, gemessen; im Jahre 1868 aber in 3′ Höhe 0,332, in 34′ Höhe 0,196″.

Je grösser die Windstärke, desto weniger Regenwasser fällt in den höher aufgestellten Regenmesser.

Regenmengen bei Tag und bei Nacht.

**Regenmengen bei Tag und bei Nacht.** Von Thomas Mackereth [2]. — Die nachstehenden Zahlen sind die fünfjährigen (1868 bis 1872) Mittel des Regenfalles zu Eccles bei Manchester in englischen Zollen.

| | 8h Vorm. bis 8h Nachm. Tag | 8h Nachm. bis 8h Vorm. Nacht |
|---|---|---|
| Winter . . . . . | 4,10 | 5,05 |
| Frühling . . . . . | 3,98 | 2,61 |
| Sommer . . . . . . | 3,98 | 3,63 |
| Herbst . . . . . . | 5,98 | 6,38 |
| Jahr . . . | 18,04 | 17,67 |

Vom März bis August regnet es bei Tag um nahe 5 pCt. mehr als bei Nacht, von September bis Februar bei Nacht um nicht ganz 4 pCt. mehr als bei Tag.

Beobachtungen über die Beziehungen von Windgeschwindigkeit und Regenmenge zu dem Ozongehalt der Atmosphäre.

**Beobachtungen über die Beziehungen von Windgeschwindigkeit und Regenmenge zu dem Ozongehalt der Atmosphäre.** Von Thom. Mackereth [3]. — Die Ergebnisse der vom Verf. hierüber in den Jahren 1867 und 1868 zu Eccles angestellten Beobachtungen erhellen aus Folgendem:

| Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | Septbr. | Octbr. | Novmbr. | Decbr. | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ozonreaction (Scala 0—10). | | | | | | | | | | | | |
| 2,9 | 4,0 | 4,6 | 4,6 | 3,1 | 2,8 | 2,3 | 3,4 | 2,1 | 2,2 | 1,9 | 3,4 | 3,1 |
| Mittlere Windgeschwindigkeit, wenn Ozon beobachtet (miles pr. Tag). | | | | | | | | | | | | |
| 131 | 178 | 169 | 150 | 107 | 63 | 77 | 89 | 89 | 77 | 70 | 125 | 110 |

---

[1]) Zeitschrift d. österreich. Gesellschaft f. Meteorol. 1875. 208. Das. nach Proceedings of Manch. Society 9. 28.

[2]) Ebendas. 1875. 210.

[3]) Zeitschrift d. österreich. Gesellschaft f. Meteorol. 1875. 209. Das. nach Proceedings of Manch. Society Vol. 8.

| Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | Septbr. | Octbr. | Novmbr. | Decbr. | Jahr |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittlere Windgeschwindigkeit, wenn kein Ozon zu beobachten. | | | | | | | | | | | | |
| 48 | 26 | 18 | 9 | 18 | 28 | 46 | 19 | 35 | 46 | 52 | 40 | 32 |
| Mittlerer Regenfall (Mm.), wenn Ozon beobachtet. | | | | | | | | | | | | |
| 2,1 | 2,0 | 1,9 | 2,4 | 0,8 | 0,8 | 1,7 | 1,8 | 1,3 | 2,3 | 0,8 | 2,7 | 1,7 |
| Mittlerer Regenfall, wenn kein Ozon zu beobachten. | | | | | | | | | | | | |
| 0,4 | 0,1 | 0,2 | 0,1 | 0,3 | 0,1 | 1,3 | 0,2 | 0,9 | 1,4 | 1,2 | 2,0 | 0,7 |

Das Maximum der Ozonreaction fällt hiernach zusammen mit dem Maximum der Windgeschwindigkeit und des Regenfalles und deren Minimum mit dem Minimum der letzteren Elemente.

Der Verf. hat ferner Windgeschwindigkeit und Richtung, sowie Regenfall nach der Intensität der Ozonreaction zusammengestellt. Die Mittel der Jahre 1867 und 1868 sind:

| Ozon | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Windgeschwindigkeit | 85 | 116 | 123 | 130 | 181 | 183 | 190 | 203 | 210 | 271 | 304 |
| Regenmenge . . . | 1,7 | 1,5 | 2,8 | 1,8 | 1,8 | 2,8 | 4,3 | 3,5 | 3,2 | 3,1 | 6,5 |
| N.- und O.-Wind . | 26 | 28 | 25 | 22 | 21 | 16 | 17 | 19 | 10 | 9 | 10 |
| S.- und W.-Wind . | 24 | 22 | 25 | 28 | 29 | 34 | 33 | 31 | 40 | 41 | 40 |

Auch hieraus ergiebt sich sehr deutlich, dass die Ozonreaction wächst mit zunehmender Geschwindigkeit des Windes und Vermehrung der Regenmenge. Es zeigt sich ferner, dass vorzüglich die S.- und W.-Winde der Vermehrung der Ozonreaction günstig, die N.- und W.-Winde derselben ungünstig sind.

Einfluss des Waldes auf Regenmenge, Feuchtigkeitsgehalt und Temperatur der Luft.

Ueber den Einfluss des Waldes auf Regenmenge, Feuchtigkeitsgehalt und Temperatur der Luft. Von L. Fautrat[1]). — Ueber die hierauf bezüglichen Versuche des Verf. berichteten wir bereits im vor. Jahresber. I, 181. Jetzt liegen dieselben in ihren Endresultaten vor. Wir beschränken uns darauf, zu wiederholen, dass die Versuche in meteorologischen Messungen bestanden, die mitten in einem Wald von 5000 Hectaren Flächengehalt und gleichzeitig ausserhalb des Waldes, 300 Meter von demselben entfernt, auf unbewaldetem Land ausgeführt wurden. Die Instrumente der Waldstation waren über dem Laubdache eines dichten Eichen- und Weissbuchengehölzes aufgestellt.

Die Messungen der Regenmengen haben im Ganzen vom 1. Februar bis zum 25. Decbr. 1874 gewährt.

Während dieser Zeit fielen:

über dem Wald . . . . . . . . . . . . . . . . 555 Mm. Regen
300 Meter entfernt vom Walde, aber in gleicher Höhe 421 „ „

Von dieser über dem Walde niederfallenden Regenmenge empfängt der Boden nur einen Bruchtheil. Die unter dem Laubdache dieses Waldes aufgestellten Regenmesser empfingen nur 281 Mm. Regen, so dass also nur 0,6 des über dem Walde gefallenen Regens (unmittelbar!) zum Boden gelangte und 0,4 im Laubdache der Bäume hängen blieb. Verf. bemerkt hierzu, dass letztere Zahl das Maximum des zurückgehaltenen Regens sein dürfte, da die Regenmesser unter doppeltem Laubdache, also unter den für das Aufhalten des Wassers günstigsten Bedingungen gestanden hätten. (Wir wollen hier bemerken, dass auch ein bemerkenswerther Theil des

[1]) Compt. rend. 1875. **80.** 206.

auf die Laubkrone der Bäume gefallenen Regens allmählig am Stamme herabfliesst. Ref.)

Dem geringeren Regenfall im Walde gegenüber steht jedoch eine verhältnissmässig viel geringere Verdunstung des Regenwassers und der Einfluss der Laubdecke auf die Zurückhaltung des Wassers.

Des Verf.'s directe Beobachtungen am Verdunstungsmesser ergaben, dass die Verdunstung im Walde nur etwa $^1/_3$ von der ausserhalb des Waldes beträgt. Zieht man nun noch den Einfluss der Laubdecke auf die Aufsaugung des Wassers in Rechnung, welcher auf freiem Felde wegfällt, so darf man schliessen, sagt Verf., „dass die Wälder der Gegend, welche sie bedecken, durch ihren Schutz gegen die Verdunstung und durch ihr Vermögen das Wasser zu condensiren das Wasser geben, welches sie befruchtet und die Quellen, welche sie ernähren."

Feuchtigkeitsgehalt der Luft. Die gleichzeitig vom Verf. angestellten Hygrometer-Beobachtungen ergaben für den Zeitraum 1. März bis zum 1. December im Mittel einen Grad der Sättigung der Luft und Feuchtigkeit:

über dem Wald . . . . von 66,0 pCt. (ungef.)
ausserhalb desselben . . „ 64,7 „

Da die Luft über dem Wald wärmer war als über dem freien Lande, so war die Luft dort nicht nur relativ, sondern auch absolut reicher an Wasserdampf.

Am meisten trat dieser Unterschied im Feuchtigkeitsgehalt (Differenz 3,75 pCt.) während des Monats Mai und während der Dauer der Vegetation hervor.

„Diese den Wald einhüllenden Dampfschichten sind für die benachbarten Felder von wohlthätigem Einfluss. Sie verbreiten sich über die Grenzen des Waldes hinaus und schlagen sich während der nächtlichen Abkühlung als Thau nieder."

Die Temperatur der Luft[1]) wurde in zwei verschiedenen Höhen über dem Boden, nämlich bei 14 Mtr. (crc. 7 Meter über den Baumkronen) und bei 1,40 Mtr. über dem Boden ermittelt.

Die Beobachtungsergebnisse erhellen aus nachstehender Zusammenstellung. Bei den 14 Mtr. über dem Boden stehenden Thermometern verglich Verf. die monatlichen Mittel der Minima über dem Walde und ausserhalb desselben, sowie die der Maxima. Wir beschränken uns darauf die Differenzen mitzutheilen. Bei den 1,4 Mtr. über dem Boden stehenden Thermometern wurden aus Maximum und Minimum Mittel berechnet. Wir geben hier die Differenzen der berechneten Mittel. (— und + bed. über dem Walde weniger oder mehr als im Freien).

Hier folgt Tabelle Seite 104.

Das Vermögen des Waldes die Luft abzukühlen steht hiernach fest, es steigert sich bei zunehmender Wärme der Luft, und ist also im Sommer am bedeutendsten und am bedeutsamsten.

„Die Temperaturgrössen über dem Walde," sagt Verf., „scheinen in Beziehung zu den Phasen der Vegetation zu stehen. Die Temperatur

---

[1]) Compt. rend. 1875. **80.** 1454.

Temperatur der Luft.

| bei 14 Meter über dem Boden | | | bei 1,4 Meter über dem Boden |
|---|---|---|---|
| Differenzen der Minima | | Differenzen der Maxima | Differenzen zwischen den aus Maximum und Minimum berechneten Mitteln. |
| 1874 März | —0,02 | +0,31 | —0,11 |
| April | 0,00 | —0,10 | —0,45 |
| Mai | +0,10 | +0,30 | —1,20 |
| Juni | — | —0,10 | —1,75 |
| Juli | — | —0,10 | —1,95 |
| August | — | 0,00 | —1,53 |
| Septbr. | 0,00 | +0,50 | —0,35 |
| Octbr. | +0,58 | +0,60 | —0,76 |
| Novbr. | 0,00 | +0,20 | —0,23 |
| Decbr. | 0,00 | +0,05 | —0,54 |
| 1875 Januar | 0,00 | —0,10 | —0,25 |
| Februar | +0,10 | +0,20 | —0,25 |
| März | —0,03 | 0,00 | —0,24 |
| April | +0,11 | +0,30 | +0,03 |
| Mai | +0,05 | +0,40 | —0,60 |
| | | | —0,70 |

erhöht sich über den Gipfeln der Bäume ein wenig zur Zeit des Aufbrechens der Knospen, zur Zeit der höchsten Entwicklung von Kohlensäure".

Einfluss der Fichtenwälder auf Regenmenge und Luftfeuchtigkeit. Nach den dreijährigen Beobachtungen des Verf.'s über den Einfluss der Laubwälder auf die Niederschlagsmenge, unternahm Verf. gleiche Untersuchung, ob die Fichten dieselbe condensirende Wirkung äussern, wie jene. Die Beobachtungsstationen wurden im Walde von Ermenonville, die eine über einem Fichtenbestand von 12 Mtr. Höhe, die andere in derselben Höhe über einer an den Wald grenzenden Sandfläche errichtet.

Die Regenmengen, welche vom Juni 1875 bis Juli 1876 gesammelt wurden, betrugen:

über dem Fichtenwald . . . . . . . . . . . . . 840,70 Mm.
300 Mtr. entfernt vom Walde, in gleicher Höhe . . 757,75 „

Die Fichten haben also das Vermögen, den Wasserdampf der Luft zu condensiren, und zwar noch in höherem Grade als die Laubbäume.

Von der gefallenen Regenmenge gelangten im Walde nur 57 pCt. auf den Boden, 43 pCt. wurden von den Baumkronen aufgefangen. Das offene Land hat 757 Mm., der Boden im Walde nur 471 Mm. Regen erhalten. Wenn man aber einerseits bedenkt, dass ein Theil der aus dem Abfall der Fichten gebildeten Pflanzenerde 1,9 Gewichtstheile Wasser festhält, während 1 Theil des Sandes der waldfreien Fläche nur 0,25 Thl. fixirt, andererseits, dass die Verdunstung im Walde Dank der Decke

[1]) Compt. rend. 1876. **83.** 514. sowie d. Naturforscher 1876. 463.

der Bäume und dem Schutze der den Boden bedeckenden Moose sechsmal schwächer ist als ausser dem Walde, so kommt man zu dem Schluss, dass der Waldboden mehr Wasser enthält, als der offene.

Dem Laubwalde gegenüber ist die Verdunstung unter einem Fichtenbestand, wie Verf. gefunden hat, eine viel beträchtlichere.

Die hygrometrischen Messungen ergaben im Mitttel aller Monate:
63 pCt. der Sättigungsmenge Feuchtigkeit über dem Fichtenwalde
53 „ „ „ „ „ der waldfreien Sandfläche.

Da die Temperatur während der Beobachtungszeit bis auf 0,1—0,2° an beiden Stationen dieselbe war, so folgt, dass die Luft über dem Fichtenbestand viel reicher an Wasserdampf war als die über der Sandfläche.

Ammoniakgehalt des Regenwassers.

Ueber den Ammoniakgehalt des Regenwassers. Von Albert Lévy[1]). — Die hierüber vom Verf. auf dem Observatorium zu Montsouris ausgeführten Bestimmungen ergaben nachstehende Resultate:

| | Monat | Ammoniak Pro Liter Milgrm. | Ammoniak Auf 1 Hectar Kilo |
|---|---|---|---|
| 1874 | Februar | 17,5 | 1,181 |
| | März | 11,4 | 0,592 |
| | April | 16,1 | 0,443 |
| | Mai | 36,6 | 1,054 |
| | Juni | 47,8 | 1,620 |
| | Juli | 54,5 | 1,875 |
| | August | 23,1 | 0,416 |
| | September | 68,1 | 1,335 |
| | October | 52,9 | 0,386 |
| | November | 50,6 | 1,208 |
| | December | 82,0 | 1,581 |
| 1875 | Januar | 70,3 | 1,792 |
| | Summa: | 530,9 | 13,483 |

Dieser Gesammtmenge von 13,483 Kilo pr. Hectar jährlich muss man nun noch eine nahezu gleich grosse, jedoch etwas kleinere Menge Salpetersäure oder salpetrige Säure hinzurechnen. Trotzdem ist die Gesammtstickstoffmenge, welche somit alljährlich pr. Hectar mit dem Regen niederfällt, gering und unzureichend, um den Ursprung des Stickstoffüberschusses zu erklären, welcher durch gewisse Ernten dem Boden entzogen wird; es ist dies freilich nicht die einzige Stickstoffquelle für die Pflanzen.

Sauerstoffgehalt des Regenwassers.

Ueber den Sauerstoffgehalt des Regenwassers führte A. Gérardin[2]) eine neue Reihe von Bestimmungen aus, deren Ergebnisse wir als Ergänzung unserer früheren Mittheilung[3]) darüber folgen lassen.

Die untersuchten Regen waren vom 14. October bis zum 15. Novbr. 1875 den Regenmessern des Observatoriums zu Paris entnommen worden.

---

[1]) Centralbl. f. Agriculturchemie 1875. **8.** 1. Das. nach Journ. d'agricult. prat. 1875. **1.** 393.
[2]) Compt. rend. 1875. **81.** 989.
[3]) Jahresber. 70—72. I. 133. nach C. r. 1872. **75.** 1713.

In den nachstehenden Ergebnissen ist der Sauerstoffgehalt in Cubikcentimetern pro 1 Liter Regen angegeben.

| | Terasse | Hof |
|---|---|---|
| 1) Regen vom 14. October Vormittags | | |
| Analysirt den 18. October . . | 7,50 CC. | |
| „ „ 1. November . | 7,22 „ | |
| Verlust in 14 Tagen . . . . | 0,28 CC. | |
| 2) Regen vom 20. October | | |
| Analysirt den 21. October . . | 7,40 „ | 7,20 CC. |
| „ „ 1. November . | 6,76 „ | 6,44 „ |
| Verlust in 10 Tagen . . . . | 0,64 „ | 0,76 „ |
| 3) Regen vom 23. October | | |
| Analysirt den 24. October . . | 7,16 „ | 7,05 „ |
| 4) Regen vom 6. November | | |
| Analysirt den 11. November . | 7,29 „ | 4,45 „ |
| „ „ 15. „ . | 6,70 „ | 3,60 „ |
| Verlust in 4 Tagen[1]) . . . | 0,59 „ | 0,85 „ |
| 5) Regen vom 10. November | | |
| Analysirt den 11. November . | 7,45 „ | 7,27 „ |
| „ „ 15. „ . | 7,00 „ | 6,75 „ |
| Verlust in 4 Tagen[1]) . . . | 0,45 „ | 0,52 „ |

Bemerkungen des Verf.:

1) Der Sauerstoffgehalt der Regenproben von der Terasse ist etwas höher als der der Proben aus dem Hofe. Der atmosphärische Staub ist demnach an der Oberfläche des Bodens etwas reichlicher vorhanden, als in einer gewissen Höhe.

2) Der Sauerstoffgehalt ein und derselben Probe Regenwasser vermindert sich beim Aufbewahren desselben, selbst in vollkommen gefüllten und gut geschlossenen Flaschen. Die mit dem Regen niedergerissenen organischen Substanzen erfahren also mit der Zeit eine faulige Zersetzung.

3) Der relativ niedrige Sauerstoffgehalt des Regens vom 6. November (Hof-Regenmesser) kann nicht dem organischen atmosphärischen Staub zugeschrieben werden, sondern er muss eine andere energischer wirkende Ursache haben.

Vom 13. November an entwickelte sich in dieser Probe eine mikroskopische Vegetation, die der mikroskopischen Prüfung nach (600-fach. Verg.) durch 3 Algenformen vertreten waren:

Raphidium, deren Arten in Wasserbehältern, Gräben etc. gemein sind.

Strichococcus, deren Arten auf feuchtem fauligem Holz, in alten Baumstämmen, namentlich Weiden, sich entwickeln.

Microthamnion, deren Arten sich in kleinen, mit abgestorbenen Blättern versehenen Pfützen finden; sie entwickeln sich namentlich unter dem Einflusse von Linden.

1) Im Original heisst es: Verlust in 14 Tagen. Wie die Rechnung zeigt sind es aber nur 4 Tage zwischen beiden Analysen. Möglich auch, dass die zweite Analyse nicht am 15. sondern am 25. Nov. vorgenommen wurde.

Im Regen-, Fluss-, Schnee- und Quellwasser eingeschlossene Gase.

Ueber die im Regen-, Fluss-, Schnee- und Quellwasser eingeschlossenen Gase. Von E. Reichard[1]). — Die Bedeutung der im Wasser gelösten Gase für die Zwecke der Ernährung der Pflanze ist wohl nie unterschätzt worden; gleichwohl sind die hierüber vorliegenden Daten sehr gering. Die folgende Untersuchung füllt daher eine fühlbare Lücke aus. Sie beschränkte sich jedoch zunächst darauf, Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure im Wasser nachzuweisen, wie dieselben durch Kochen aus demselben gewonnen werden können; die Versuche waren dann beendet, wenn keine Gase durch längeres Kochen mehr erhalten wurden. Die Untersuchungen wurden von Erhart ausgeführt.

Obwohl uns hier an dieser Stelle die bei den meteorischen Niederschlägen gewonnenen Ergebnisse vorzugsweise interessiren, so geben wir dennoch des Zusammenhangs wegen hier auch die übrigen Resultate.

Die Untersuchung ergab nachstehende Verhältnisse:

Destillirtes Wasser; aus kalkhaltendem Brunnenwasser dargestellt.
Probe 1 u. 2 frisch gewonnenes, bei rascher Destillation;
„ 3 „ „ noch vor dem Kühlrohr aufgefangen
„ 4 24 Stunden mit der Luft in Berührung gestanden;
„ 5 48 „ „ „ „ „ „ „

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Gasmenge pro Liter . | 36,1 CC. | 32,25 | 23,65 | 32,43 | 28,42 CC. |
| Temperatur . . . . | 30° C | 32 | 50 | 8 | 18° C. |
| Barometerstand . . | 750 mm. | 750 | 765 | 750 | 750 mm. |
| | pCt. | pCt. | pCt. | pCt. | pCt. |
| Sauerstoff . . . . | 12,41 | 15,00 | 18,56 | 19,58 | 15,83 |
| Stickstoff . . . . | 25,39 | 30,44 | 34,67 | 45,39 | 55,66 |
| Kohlensäure . . . | 62,20 | 54,56 | 46,77 | 35,03 | 28,51 |
| O:N = 1: . . . | 2,04 | 2,02 | 1,81 | 2,33 | 3,51 |
| $CO_2$ : O + N = 1: | 0,6 | 0,93 | 1,13 | 1,85 | 2,50 |

Man ersieht aus nachstehenden Zahlen eine sehr verschiedene Mischung der Gase und namentlich bedeutende Schwankungen des Verhältnisses von O:N. Die Kohlensäure mag bei dem kalkreichen Wasser mehr betragen als gewöhnlich, jedoch enthält jedes Quellwasser genügend, um auch das destillirte Wasser damit zu versehen. Uebrigens machte Verf. die Beobachtung, dass die zuletzt austretenden Gase durchgehends reicher an Kohlensäure waren, als die zuerst übergehenden, dass also die Kohlensäure ziemlich hartnäckig von dem Wasser zurückgehalten wurde.

Quellwasser; kalkhaltig. Temperatur 6°.

Die 6 von einem und demselben Wasser gemachten Bestimmungen ergaben nur geringe Schwankungen im Gasgehalt und der procentischen Zusammensetzung der Gase.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Die Gasmenge schwankte zwischen . | 42,48 CC. | und | 54,97 CC. |
| Der proc. Sauerstoffgehalt . . . . | 13,65 | „ | 15,83 |
| „ „ Stickstoffgehalt . . . . | 34,82 | „ | 37,83 |
| „ „ Kohlensäuregehalt . . . | 48,03 | „ | 51,53 |

[1]) Landw. Centralbl. 1875. 167. und Arch. d. Pharmac. 1875. 7. 193.

Das Verhältniss von O : N schwankte zwischen 1 : 2,30—2,67
Das Verhältniss von $CO_2$ : O + N = 1 : 0,93—1,07.

Flusswasser, Wasser der Saale.
Proben 1 u. 2 sind frisch geschöpft;
Probe 3 ist Probe 1, nachdem sie einen Tag in einem kühlen Raum gestanden;
Probe 4 „ „ 2, „ „ „ „ im Zimmer, wie 3 der Luft zugänglich gestanden.

| | 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| Gasmenge pro Liter . | 31,03 CC. | 30,11 CC. | 30,35 CC. | 30,83 CC. |
| Temperatur . . . . . | 3° C. | 5° C. | 7° C. | 13° |
| Barometerstand . . . | 750 mm. | 748 mm. | 753 mm. | 749 mm. |
| | pCt. | pCt. | pCt. | pCt. |
| Sauerstoff . . . . . | 16,14 | 32,21 | 29,47 | 25,85 |
| Stickstoff . . . . . . | 77,66 | 61,52 | 65,10 | 57,63 |
| Kohlensäure . . . . | 6,20 | 6,27 | 5,43 | 16,52 |
| O : N = 1 : . . . . | 4,78 | 1,9 | 2,21 | 2,22 |
| $CO_2$ : O + N = 1 : . | 15,13 | 14,94 | 17,42 | 5,04 |

Die Verschiedenheit der Gasmischung ist hier sehr bedeutend; während die Menge der Kohlensäure (bei 1 und 2) fast gleich bleibt, ändert sich das Verhältniss von Stickstoff zu Sauerstoff sehr auffällig. (Verf. giebt hierfür keine Erklärung.)

Die Aenderung bez. der procentischen Zusammensetzung der Gase durch längere Einwirkung der Luft sind sehr wesentlich, nicht aber hinsichtlich der Menge des überhaupt gelösten Gases. Im Ganzen genommen hat sich zunächst das Verhältniss von Sauerstoff zu Stickstoff ausgeglichen, bei 1 musste viel Sauerstoff eintreten, um das zu erreichen; bei 2 viel Kohlensäure.

Schneewasser; hierzu wurde frisch geschmolzener Schnee gewählt, so dass noch Schnee in dem Wasser herumschwamm und die Temperatur meist 0° C. betrug. Probe 4 betrifft Schnee, der über Nacht geschmolzen und dabei eine Temperatur von 5° C. angenommen hatte.

Probe 5 ist auch über Nacht geschmolzener Schnee, dessen Schmelzwasser filtrirt worden und eine Temperatur von 9° C. angenommen hatte.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Gasmenge pro Liter . | 18,54 CC. | 25,43 CC. | 22,23 | 28,79 | 31,60 CC. |
| Temperatur . . . . . | 0° C. | 0° | 0° | 5° | 9° C. |
| Barometerstand . . . | 764 | 764 | 757 | 758 | 757 mm. |
| | pCt. | pCt. | pCt. | pCt. | pCt. |
| Sauerstoff . . . . . | 29,13 | 31,13 | 29,06 | 26,26 | 26,29 |
| Stickstoff . . . . . . | 62,83 | 64,62 | 64,20 | 63,98 | 53,29 |
| Kohlensäure . . . . | 8,04 | 4,25 | 6,74 | 9,76 | 20,42 |
| O : N = 1 : . . . . | 2,15 | 2,12 | 2,20 | 2,77 | 2,03 |
| $CO_2$ : O + N = 1 : | 11,43 | 22,51 | 13,83 | 9,23 | 3,88 |

Probe 6 ist Schneewasser, das 10 Tage in einer offenen Flasche stehen blieb, so dass Luft zutreten konnte;

Probe 7 und 8 durch Kochen völlig von gelösten Gasen befreites Schneewasser, das 14 Tage der Einwirkung der Luft in einer fast gefüllten

Flasche überlassen blieb, 7 im vollen Lichte, 8 an der dunkleren Seite eines Zimmers:

| | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|
| Gasmenge in 1 Liter . | 24,54 CC. | 35,31 CC. | 31,03 CC. |
| Temperatur . . . . | 10° | 12° | 14 |
| Barometerstand . . . | 764 mm. | 735 mm. | 735 mm. |
| | pCt. | pCt. | pCt. |
| Sauerstoff . . . . . | 23,79 | 17,42 | 22,55 |
| Stickstoff . . . . . | 61,89 | 41,23 | 51,72 |
| Kohlensäure . . . . | 14,32 | 41,35 | 25,73 |
| O : N = 1 : . . . . | 2,3 | 2,36 | 2,29 |
| $CO_2$ : O + N = 1 : . | 5,29 | 1,41 | 2,88 |

Beim Stehen des Schneewassers an der Luft findet hiernach eine beträchtliche Aufnahme von Kohlensäure statt und das scheint durch das Licht, wie die Zahlen unter 7 beweisen, sehr begünstigt zu werden. Da eine wesentliche Vermehrung der Gasmenge dabei nicht vorkam, so muss eine Verdrängung der anderen Bestandtheile der Gasmischung eingetreten sein.

Regenwasser:

1 u. 2. Am 17. Januar 1870 gefallener Regen. T. 4° C. Bar. 757 mm.
3. Nachtregen vom 1. — 2. Juni 1871 (Minimum-Thermometer + 5° C.) . . . . . . . . . . . . . 11° C. 750 mm.
4. Tagesregen vom 6. Juni . . . . . . . . . . . 11° C. 750 mm.
5. Nach 3tägigem Regen am Schlusse der Regenperiode gesammelt . . . . . . . . . . . . . . . . . . 15° C. 750 „
6. Am 2. Juli gesammelt . . . . . . . . . . . . 20° C. 750 „
7. Gewitterregen vom 10. Juli Mittags bei 31° C. . . . 24° C. 753 „
8. Längerer sanfter Regen; bei 17,5° Luftwärme . . . 16° C. 740 „
9. Ist No. 1, nachdem dasselbe vom 17.—25. Januar in einem offenen Gefässe lose bedeckt gestanden . . . 12° C. 758 „
10. Eine andere Probe, so wie unter 9 behandelt . . . 12° C. 745 „

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gasmenge in 1 Ltr. | 32,38 | 32,25 | 23,90 | 24,85 | 26,91 | 24,00 | 19,91 | 29,52 | 27,86 | 28,84 |
| Sauerstoff . . . . | 31,77 | 29,98 | 25,01 | 26,96 | 13,26 | 24,19 | 18,98 | 23,18 | 20,03 | 16,26 |
| Stickstoff . . . . | 61,55 | 57,64 | 66,29 | 64,22 | 72,64 | 55,51 | 63,35 | 48,67 | 61,73 | 53,39 |
| Kohlensäure . . . | 6,68 | 12,38 | 8,70 | 8,82 | 14,10 | 20,30 | 17,67 | 28,15 | 18,24 | 30,35 |
| O : N. = 1 : . . . | 1,85 | 1,92 | 2,65 | 2,38 | 5,47 | 2,29 | 3,34 | 2,10 | 3,03 | 3,28 |
| $CO_2$ : O + N = 1 : | 13,97 | 6,97 | 10,49 | 10,33 | 6,09 | 3,92 | 4,66 | 2,55 | 4,47 | 2,28 |

Verf. bemerkt hierzu: Es ist vergeblich in diesen sehr schwankenden Verhältnissen einen Zusammenhang mit Temperatur oder Druck zu suchen, so viel Einfluss diese Bedingungen auch ausüben werden.

Wie beim Schneewasser fand auch beim Regenwasser während des Stehens an der Luft eine Aufnahme von Kohlensäure auf Kosten verdrängten Sauerstoffes und Stickstoffes statt. Das Verhältniss vom Sauer- zum Stickstoff hat sich zu Gunsten des Letzteren geändert; es scheint als wenn der Sauerstoff zu Oxydationszwecken verbraucht würde.

Um der letztberührten chemischen Thätigkeit des Sauerstoffs nachzuforschen, wurden Proben des schon untersuchten Regenwassers mit organischer Substanz versehen, indem dieselben auf Torf gegossen, nach verschieden langer Berührung abgegossen und auf Gasgehalt geprüft wurden.

Das unter 4 bezeichnete Regenwasser stand

11. 5 Stunden lang auf Torf bei 15—20 ° C. Bar. 755 mm.

12. 22,5 " " " " " " " "

Probe 13 ist das bereits auf Torf gestandene Regenwasser, welches nun, nach dem Auskochen, nochmals 5 Stunden mit Torf in Berührung blieb.

Probe 14 und 15 desgleichen, 22,5 Stunden bezgsw. 14 Stunden in Berührung gelassen.

| | 4 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gasmenge pr. Liter | 24,85 CC. | 31,31 CC. | 27,63 CC. | 25,37 CC. | 30,22 CC. | 31,32 CC. |
| O : N = 1: | 2,38 | 13,55 | 2,38 | 45,51 | (O:100) | 41,37 |
| $CO_2$:O+N=1: | 10,33 | 5,90 | 1,56 | 6,16 | 1,0 | 0,94 |

Probe 16 und 17 frisch gefallener Regen, 16 unter dichtem Verschluss für sich, 17 über Torf 72 Stunden gestanden.

Probe 18 ist Regenwasser unter 8, das 14 Tage über Torf gestanden, der selbst schon gebraucht und durch vorheriges Kochen von Gasen befreit war.

| | 16 | 17 | 18 |
|---|---|---|---|
| Gasmenge pro Liter . | 19,74 CC. | 47,65 CC. | 165,97 CC. |
| Sauerstoff . . . . | 26,74 | Spur | 0,24 |
| Stickstoff . . . . | 63,47 | 35,36 | 7,74 |
| Kohlensäure . . . | 9,79 | 64,64 | 92,02 |
| O : N = 1: . . . | 2,37 | 0:100 | 32,33 |
| $CO_2$ : O + N = 1: | 9,28 | 0,54 | 0,086 |

Binnen einigen Stunden ist demnach die Einwirkung des Regenwassers auf die organische Substanz des Torfes zu bemerken und nun steigt sehr rasch die Bildung der Kohlensäure bis zum völligen Verschwinden des Sauerstoffs. Die Resultate der letzteren Versuche dürften ein deutliches Bild sein, wie durch Eindringen des Regenwassers in den Boden sofort die Thätigkeit der darin gelösten Gase beginnt, besonders des Sauerstoffs (wohl dessen allein) durch Angriff der vorhandenen Humussubstanz und sonst oxydirbarer Stoffe.

Verbreitung der Gewitter in Norddeutschland.

Ueber die Verbreitung der Gewitter in Norddeutschland. Von Gust. Hellmann[1]). — Die hierauf bezüglichen Ermittelungen des Verf.'s führten zu folgenden Ergebnissen:

1) Die mittlere jährliche Anzahl der Gewitter nimmt in Deutschland im Allgemeinen von Nordost nach Südwest zu. An den Gestaden der Ostsee, besonders in Ostpreussen ist sie am kleinsten, in Südwestdeutschland, besonders in der oberrheinischen Ebene am grössten. (Memel 9, Darmstadt 30).

2) Im östlichen Theile der Ostseeküste beobachtet man im Jahre durchschnittlich 12, im westlichen 16, an der Nordseeküste (Hamburg-Emden) 15 Gewitter.

3) Erheblicher sind die Unterschiede in der Gewitterhäufigkeit im Binnenlande. Als allgemeines Mittel ergiebt sich die Zahl 20.

4) Der Einfluss der Höhe über dem Meere auf die Anzahl der Gewitter

[1]) Zeitschrift der österreich. Gesellschaft für Meteorologie 1875. 365.

zeigt sich darin, dass dieselbe bis zu der Höhe von crc. 1300—1400 m. zu-, dann rasch abnimmt.

5) Das Maximum der Gewitterhäufigkeit fällt (wie in Oesterreich-Ungarn) auf die drei Sommermonate Juni, Juli, August; jedoch zeigt sich zwischen dem Westen und Osten insofern ein Unterschied, als

6) mit Ausnahme der Küste die grösste Gewitteranzahl im östlichen Norddeutschland dem Juni, im westlichen dem Juli zukommt. Die Richtung Stettin-Berlin-Torgau bildet etwa die Scheidelinie beider Gebiete.

7) Die Wintergewitter fehlen an der Küste der Provinz Preussen ganz, und im Januar und Februar auch im anstossenden Binnenlande. Ihre Anzahl ist am grössten an der Nordseeküste und den angrenzenden Ländern Hannover und Oldenburg. Im Uebrigen nimmt, der Natur derselben gemäss, die Anzahl der Wintergewitter in Deutschland im Allgemeinen von Norden nach Süden ab. In den österreichisch-ungarischen Ländern ist sie weit geringer als in Norddeutschland, denn von 100 Stationen haben Gewitter

| | in Norddeutschland | in Oesterreich-Ungarn. |
|---|---|---|
| December | 86 | 33 |
| Januar | 69 | 31 |
| Februar | 76 | 27 |

Schwankungen in der Häufigkeit d. Gewitter.

Die Schwankungen in der Häufigkeit der Gewitter stehen nach W. von Bezold's statistischen Untersuchungen[1]) mit Temperatur und Sonnenflecken in Beziehung. Auf Grund des zusammengestellten Beobachtungsmaterials ist der nachstehende Schluss sehr wahrscheinlich: „Hohe Temperaturen sowohl als fleckenfreie Sonnenoberfläche bedingten gewitterreiche Jahre. Da nun die Maxima der Fleckenbedeckung mit der grössten Intensität der Polarlichter zusammenfallen, so folgt daraus, dass beide Gruppen von electrischen Erscheinungen, Gewitter und Polarlichter, einander gewissermassen ergänzen, so dass gewitterreiche Jahre nordlichtarmen entsprechen, und umgekehrt.

Ein solcher Zusammenhang zwischen Sonnenflecken und Gewittern bedingt keineswegs die Annahme einer unmittelbaren electrischen Wechselwirkung zwischen Erde und Sonne, sondern kann einfach eine Folge der von der Fleckenbedeckung abhängigen Grösse der Insolation sein. Diese Aenderungen der Insolation werden nach Köppen in den verschiedenen Breiten nicht gleichzeitig, sondern nach und nach fühlbar. Die Gewittererscheinungen hingegen hängen nicht nur von den Temperaturverhältnissen des betr. Ortes ab, sondern auch von dem Zustande der Atmosphäre an weit entfernten, einer anderen Zone angehörigen Punkten, wie dies am deutlichsten bei den die Stürme begleitenden Gewittern hervortritt."

Hagelbeschädigungen in Württemberg.

Die Hagelbeschädigungen in Württemberg in den 46 Jahren 1823—1873. Von Gust. Wilhelm[2]) nach einer Abhandlung von Camerer[3]). — Die mitgetheilten Zahlen beziehen sich nicht auf die

[1]) Der Naturforscher 1875. 155. Das. nach Sitzungsber. der mathem.-physik. Classe der Akademie zu München 1874. 284.

[2]) Zeitschrift der österreich. Gesellschaft für Meteorologie 1875. 121.

[3]) Das. nach Württemb. Jahrbücher f. Statistik u. Landeskunde 1873. 2. Thl.

Beobachtungen meteorologischer Stationen, sondern auf Erhebungen im ganzen Lande behufs eines Nachlasses der Steuern und bieten deshalb ein möglichst vollständiges Bild der Hagelverhältnisse des Landes.

In den 46 Jahren, auf welche sich die angegebenen Daten beziehen, ergaben sich 1660 Hagelfälle [1]) an 618 Hageltagen. Auf 1 Jahr kommen mithin durchschnittlich 36 Hagelfälle an 13,4 Hageltagen, und auf einen Hageltag nicht ganz 3 Hagelschäden.

Diese 618 Hageltage vertheilen sich auf die Monate in folgender Weise:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Februar | 2 Tage | = | 0,3 pCt. |
| April | 3 „ | = | 0,5 „ |
| Mai | 86 „ | = | 13,9 „ |
| Juni | 173 „ | = | 28,0 „ |
| Juli | 216 „ | = | 35,0 „ |
| August | 118 „ | = | 19,1 „ |
| September | 20 „ | = | 3,2 „ |

Die frühesten Hagelschläge waren die vom 9. und 15. Februar 1848 [2]), die spätesten die vom 25. September 1841, 24. September 1850 und 23. September 1839.

Die Zahl der Hageltage in den einzelnen Jahren ist sehr ungleich, sie schwankt zwischen 6 (1842 und 1867) und 26 (1852). Gegen Ende der Periode lässt sich eine Verminderung der Anzahl der Hageltage entnehmen, während nämlich bis 1857 13—17 Hageltage jährlich vorkamen, entfallen auf die letzten 15 Jahre nur 10,6—10,8 Hageltage jährlich.

Die Hagelbeschädigungen wurden daraus berechnet, dass Flächen, deren Ertrag theilweise vernichtet wurde, auf vollständig verhagelte Flächen reducirt wurden, so dass z. B. 50 zu $^1/_5$ verhagelte Hektar mit 10 Hektar in Rechnung gebracht wurden.

In den 46 Jahren wurden nun verhagelt

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| im Durchschnitt jährl. | | 10965,5 Hektar | = 0,94 pCt. | der gesammten Nutzfläche |
| im Maximum, Jahr | 1873 | 32194 „ | = 2,75 „ | „ „ „ |
| im Minimum, „ | 1833 | 1755 „ | = 0,15 „ | „ „ „ |

Mit der Zahl der Hageltage hat die Grösse der Hagelschäden nicht abgenommen, sondern im Gegentheil sehr ansehnlich zugenommen. Denn es kamen an verhagelter Fläche auf jeden einzelnen Hageltag

| In den Jahren | Hektar |
|---|---|
| 1834 bis 1843 | 625,5 |
| 1844 „ 1853 | 689,0 |
| 1854 „ 1863 | 840,8 |
| 1864 „ 1873 | 1215,4 |

Die Hagelbeschädigungen haben also zugenommen, die Gewitter sind verderblicher, intensiver geworden.

[1]) Hierbei ist zu bemerken, dass bisweilen ein und derselbe Hagelfall mehrfach gezählt wurde, je nachdem er eine oder mehrere Gemarkungen („Oberämter") betraf. Andererseits kamen Hagelfälle nicht zur Zählung, wenn sie bereits in demselben Jahre von Hagel heimgesuchte Gemarkungen betrafen, diese also mehr als einmal im Jahre von Hagel getroffen wurden.

[2]) Im Jahre 1875 durchzog bereits am 17. Januar ein heftiges Gewitter mit starkem Hagelfall das Land.

Die am häufigsten vom Hagel betroffenen Gemarkungen liegen zum grössten Theil auf dem Gebirgszuge der rauhen Alp. Es sind hauptsächlich die Ränder der bewaldeten Gebirge und Höhenzüge, welche vom Hagel stark und oft getroffen werden. Der gefährdetste Theil Württembergs ist der Oberamtsbezirk Marbach, denn dort werden auf 1000 Hektar Bauland jährlich 24,9 Hektar verhagelt.

Periodicität der Hagelfälle und der mittleren Pegelhöhen.

Periodicität der Hagelfälle und der mittleren Pegelhöhen. Von H. Fritz (Zürich)[1]. — Verf. ist durch Zusammenstellung aller ihm zugänglichen längeren Beobachtungsreihen über Hagelfälle zu dem Resultate gekommen, dass die Jahre der Maxima der Hagelfälle mit denen der Sonnenfleckenmaxima genau oder nahe zusammenfallen, ebenso correspondiren die beiderseitigen Minima. Ein ziemlich nahes Zusammenfallen der Epochen der Maxima der Sonnenflecken findet Verf. ebenfalls mit den höchsten mittleren Wasserständen des Rheins, der Elbe, der Oder, der Weichsel, der Donau und der Seine.

Später zeigt Verf., dass der periodische mit der Sonnenflecken-Häufigkeit parallel gehende Wechsel der Häufigkeit der Hagelfälle aus den Beobachtungen aller Orte zwischen dem Aequator und den höheren Breiten nachweisbar ist, dass sowohl in Ostindien wie in der Breite von Shetland, Petersburg und Archangel für die letzten 100 Jahre die Hagelfälle nach Perioden von durchschnittlich 11 Jahren Länge in der Häufigkeit wechseln, und dass selbst die grössere, etwa 56 Jahre umfassende Periode der Sonnenflecken sich in den Hagelfällen abzuspiegeln scheint. Selbst für kleinere Bezirke der Erdoberfläche, wie für den Canton Zürich, sei das Gesetz für die letzten 170 Jahre noch nachweisbar.

Verhalten des Wasserdampfes in der Atmosphäre.

Ueber das Verhalten des Wasserdampfes in der Atmosphäre stellte H. H. Hildebrandsson[2]) einige Experimente an, bezüglich deren Einzelheiten wir auf das Original verweisen müssen. — Es handelte sich bei den Versuchen um den Nachweis, ob Wasserdampf einen Druck auf die Luft ausübe und zwar bei jeder Temperatur und entsprechend seiner Spannkraft. Verf. bejaht diese Frage und erörtert den Gegenstand wie folgt: . . „wir finden es einerseits vollständig durch die Arbeiten Regnault's bestätigt, dass verschiedene Gase und Dämpfe, wenn sie in einem geschlossenen Raume sich befinden, sich vollständig vermischen oder durch einander diffundiren. Andererseits aber steht es ebenso fest, dass, wenn Wasserdampf durch Evaporation in andere Gase gebildet wird, er einen ihm entsprechenden Theil der Gase mechanisch zur Seite schiebt, auf ganz dieselbe Weise, als wenn ein gewisses Quantum eines permanenten Gases mechanisch, z. B. durch einen Kolben, zugeführt würde. Wir haben folglich mit zwei verschiedenen Phänomenen zu thun. Das letztere ist ein mechanisches, das erste ein molekulares. — Diese Vorgänge können in folgenden Sätzen zusammengefasst werden:

1) Wird ein Gas oder Wasserdampf (mechanisch oder durch Evaporation) in ein Gasgemenge hineingebracht, so wird das Gemenge

[1]) Zeitschrift der österreich. Gesellschaft für Meteorologie 1876. 352.
[2]) Zeitschrift der österreich. Gesellschaft für Meteorologie 1875. 17.

sogleich zusammengedrückt oder zur Seite geschoben, bis die Verschiedenheit im Drucke aufgehoben ist.

2) Wird ein Gas oder Wasserdampf (mechanisch oder durch Condensation) aus einem Gasgemenge weggeschafft, so stürzt das Gemenge von allen Seiten herbei, um das Vacuum auszufüllen oder die Druckdifferenz auszugleichen. Die Condensation des Wasserdampfes spielt so ohne Zweifel eine grosse Rolle bei der Entstehung und Fortpflanzung der Stürme, nicht nur durch das Freiwerden von Wärme, sondern auch durch eine plötzliche Verminderung des Luftdruckes, welche ein Zuströmen von Luft und Wasserdampf verursacht.

3) Wenn verschiedene Gase und Dämpfe sich neben einander in Ruhe befinden, so diffundiren sie allmälig und vollständig durch einander bis das Gemenge homogen wird,

Es folgt hieraus:

a) dass die permanenten Gase im Luftkreise nicht selbstständige Atmosphären bilden, sondern sich gegenseitig von unten nach oben vollständig durchdrungen haben, wie auch alle Versuche beweisen, dass die Zusammensetzung in allen erreichbaren Höhen dieselbe ist (vgl. Artikel: Zusammensetzung der Luft in grossen Höhen, S. 74);

b) dass die unaufhörlichen Evaporationen und Condensationen die Existenz einer selbstständigen Dampf-Atmosphäre ebensowohl als eine homogene Vermischung des Wasserdampfes mit den permanenten Gasen unmöglich machen und eine rasche Abnahme des Dunstdruckes mit der Höhe verursachen müssen und

c) dass es nicht erlaubt ist, die Tension des Wasserdampfes vom Barometerstande zu subtrahiren, um den Druck der trocknen Luft zu finden.

Nebelbildung in verdünnter feuchter Luft.

Die Nebelbildung in verdünnter feuchter Luft. Von Coulier [1]. — Wenn man eine mit Wasserdampf gesättigte Luft plötzlich verdünnt, so wird in Folge der Temperaturerniedrigung ein Theil dieses Dampfes als Nebel niedergeschlagen. Verf. suchte dieses Phänomen durch eine einfache Vorrichtung (bestehend in einer mit etwas Wasser versehenen Flasche, welche mit einem Kautschukballon luftdicht in Verbindung steht, deren Luft durch einen Druck auf den Ballon zunächst comprimirt und durch Aufhebung des Druckes rasch wieder ausgedehnt wird) zu veranschaulichen, fand aber dabei, dass das Phänomen, obwohl die Nebelbildung in seinem Apparat anfänglich eintrat, bisweilen unter scheinbar ganz gleichen Umständen nicht eintrat. Um sich diese Thatsache zu erklären nahm Verf. an, dass diese Luft ihre Zusammensetzung geändert und einen Bestandtheil verloren habe, der ihr die Fähigkeit gegeben, sich bei der Ausdehnung zu trüben. Dieser Bestandtheil scheint vom Wasser gelöst (oder mechanisch aufgenommen) zu werden; denn wenn man die Luft mit Wasser schüttelt, so verliert sie jedesmal die Eigenschaft, eine Nebelbildung zu zeigen. Ebenso erwies sich frische Luft unwirksam, wenn sie durch Baumwolle filtrirt war.

---

[1] Journal de Pharmacie et de Chimie Ser. 4. T. XXII. 1875. 165 u. 254. — Der Naturforscher 1875. 400 und 453. — Chem. Centralblatt 1875. 657.

Diese auffallende Wirkung des Filters führte Verf. zu der Annahme, dass in der Luft bestimmte feine, feste Körperchen enthalten seien, welche, indem sie gleichsam einen Kern für die zu bildenden Wasserbläschen abgäben, eine Nebelbildung veranlassen. Deswegen verliert auch die Luft in der Flasche bei mehrtägiger Ruhe die Eigenschaft der Nebelbildung, denn jene Körperchen fallen nieder und bleiben im Wasser, deswegen macht in gleicher Weise das Schütteln der Luft mit Wasser erstere unwirksam.

Weitere Versuche des Verf. lehrten, dass ganz geringe Mengen Rauch vermöge seiner feinen Kohlenstäubchen die Luft für diese Erscheinung ungemein empfindlich mache.

Verf. neigt zu der Annahme, dass Kohlenstäubchen oder überhaupt in der Luft schwebende feste Körperchen das Wirksame bei der Nebelbildung seien.

Bei zahlreich wiederholten Versuchen zeigte sich, dass die atmosphärische Luft niemals ganz unwirksam ist. Gleichwohl war es möglich bedeutende Differenzen festzustellen; der erzeugte Nebel war nämlich mehr oder weniger beständig, er verschwand in manchen Fällen schneller als in anderen. Anhaltender Regen und Schnee schien die Nebelbildung zu vermindern, ebenso heftige Winde. Im Sommer 1875 war die Luft etwas unwirksamer als im Winter 1874.

**Mascart** hat unter Anwendung derselben Vorrichtung Versuche mit anderen Flüssigkeiten als Wasser ausgeführt, z. B. mit Alkohol, Benzin etc. und analoge Resultate erhalten. Stark ozonisirte Luft erwies sich gleichfalls sehr wirksam, und in diesem Falle blieb eine Filtration durch Baumwolle vollständig erfolglos. Es scheint hiernach, dass auch gasförmige Stoffe wie schwebende feste Körperchen die Nebelbildung veranlassen können.

Unseres Erachtens ergeben die Versuche, dass zur Nebelbildung nicht nur eine Abkühlung der Luft, sondern auch die Anwesenheit mechanisch wirkender Stoffe, an welchen sich der Wasserdampf condensiren kann, erforderlich ist. Der Réf.

Spätere Versuche des Verf.[1]) sprechen jedoch gegen seine Annahme. Die Ergebnisse dieser Versuche sind in nachstehenden Sätzen enthalten:

1) Wenn man in die, in der früheren Mittheilung beschriebene Versuchsflasche, auf kurze Zeit einen glühenden Platindraht bringt, so wird die Luft zur Nebelbildung activ.
2) Eine Wasserstoffflamme macht die Luft activ.
3) Wenn man inactive Luft durch eine mässig erwärmte Glasröhre streichen lässt, so wird sie activ.
4) Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff werden activ, wenn man sie erwärmt.
5) Wenn ein durch Erwärmen activ gewordenes Gas durch Baumwolle filtrirt wird, so wird es inactiv.

Erklärungen für diese Thatsachen müssen noch gefunden werden.

---

1) Der Naturforscher 1875. 453.

Temperatur- u. Feuchtigkeitsverhältnisse in d. untersten Luftschichten bei der Bildung des Thaues.

Ueber die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse in den untersten Luftschichten bei der Bildung des Thaues hat R. Rubenson[1]) (Stockholm) eine hochinteressante Untersuchung angestellt, über deren Einzelheiten hier zu berichten, wir uns leider versagen müssen. Deren Resultat hat der Verf. etwa wie folgt zusammengefasst:

Vor dem Thaufalle nimmt die absolute Feuchtigkeit mit der Zeit zu, ist aber am Boden am grössten und höher hinauf in der Atmosphäre kleiner. Sobald der Thau zu fallen anfängt, beginnt die Feuchtigkeit an der Erdoberfläche abzunehmen, und diese Verminderung hält mit der Temperatur gleichen Schritt. Das Abnehmen der Feuchtigkeit pflanzt sich ziemlich schnell nach oben fort und fängt schon bei 4 Fuss Höhe an merkbar zu werden, wenn die Thaubildung für das Gefühl hervorzutreten anfängt. Am Boden tendirt die Verminderung pro Stunde zu einem Maximum von ungefähr = 0,73 mm., einen halben Fuss höher hinauf, wo die Luft nicht einmal bei starkem Falle völlig gesättigt ist, zu einem Werthe (= 0,65 mm), welcher nicht nur geringer ist als der der Temperaturveränderung entsprechende, sondern auch geringer als das Maximum am Boden. Je höher man hinaufsteigt, desto später beginnt die Feuchtigkeitsverminderung bemerkbar zu werden und desto geringer ist die Veränderung pr. Stunde. Der höchste Werth zu dem sie bei einer gegebenen Höhe über dem Boden steigt, ist wahrscheinlich desto geringer, je grösser die Höhe ist, und wird auch desto später erreicht, je höher die Station gelegen ist.

Es ist übrigens klar, dass die Verminderung im Dunstdruck nur am Boden direct auf der Thaubildung beruht, höher hinauf wird dessen Grösse durch die Ausgleichung zwischen den verschiedenen vertikalen Luftschichten bestimmt.

Der Verlauf bei diesen Veränderungen scheint also folgender zu sein: Durch die Temperaturerniedrigung am Boden wird die Luft dort bald mit Feuchtigkeit gesättigt. Von diesem Augenblicke an folgt der Temperaturerniedrigung unaufhörlich ein Thaufall und eine verminderte absolute Feuchtigkeit. Diese Verminderung scheint bald ein constantes Maximum zu erreichen, auf welchem es sich wahrscheinlich einige Zeit hält. Entweder durch Diffusion oder durch den niedersteigenden Luftstrom wird inzwischen neues Wassergas von den höheren Luftschichten gegen den Boden hinuntergeführt. Jede Luftschichte theilt also der zunächst darunter liegenden eine gewisse Quantität Wassergas mit und erhält Ersatz von oben; aber dieser Ersatz erreicht nicht den Werth des Verlustes, was man daraus sieht, dass eine unaufhörliche Verminderung in allen Luftschichten stattfindet, obgleich der Niederschlag nur an der Erdoberfläche selbst geschieht. Die Feuchtigkeitsverminderung, welche dem Unterschied zwischen der von der Luftschichte nach unten fortströmenden und der von oben derselben zuströmenden Feuchtigkeitsmenge entspricht, beginnt später in den höheren Luftschichten, was eine natürliche Folge davon ist, dass diese Verminderung ihre eigentliche Ursache an der Erdoberfläche hat. Sie ist auch aus derselben Ursache geringer, je grösser die Höhe ist, vorausgesetzt, dass der Vergleich zwischen den verschiedenen Luft-

---

[1]) Zeitschrift der österreich. Gesellschaft für Meteorologie 1876. 65.

schichten zur selben Zeit angestellt wird. Ausserdem strebt die Verminderung nach einem Grenz- oder Maximalwerth, welcher, nach dem, was die Beobachtungen anzudeuten scheinen, an der Erdoberfläche am grössten ist, wo er zur Zeit der grössten Temperaturverminderung eintreten muss und nach oben abnimmt.

Ueber die Einrichtung der Versuche sei noch Folgendes nachgetragen:

Auf einem mit Gras bewachsenen Platze innerhalb des Gebietes des Observatoriums, wo der Thau an Sommerabenden ziemlich früh zu fallen pflegte, wurde ein Psychrometer so aufgestellt, dass die Kugeln nur einige Zoll über der Erdoberfläche sich befanden. Die Spitzen der Grashalme waren etwa einen halben Zoll von den Thermometerkugeln entfernt, und wurden, je nachdem das Gras wuchs, abgeschnitten. In einer Entfernung von etwa 300 Fuss und ungefähr 4 Fuss über dem Erdboden befand sich ein Theorell'scher Registrirapparat, und sowohl die Lufttemperatur, wie die relative und absolute Feuchtigkeit wurden gleichzeitig an beiden Orten beobachtet.

**Gewicht des Wasserdampfes.**

H. C. Dibbitz veröffentlichte nachstehende Tabelle über das Gewicht des Wasserdampfes, welchen 1 Liter damit gesättigter Luft bei verschiedenen Temperaturen enthält[1]).

| Temperatur | Gewicht des Wasserdampfes in Milligrmm., berechnet: nach Magnus | nach Regnault | Temperatur | Gewicht des Wasserdampfes in Milligrmm., berechnet: nach Magnus | nach Regnault |
|---|---|---|---|---|---|
| —20° | 1,046 | 1,058 | + 1° | 5,131 | 5,209 |
| —19 | 1,136 | 1,146 | 2 | 5,495 | 5,570 |
| —18 | 1,234 | 1,241 | 3 | 5,881 | 5,953 |
| —17 | 1,338 | 1,342 | 4 | 6,291 | 6,359 |
| —16 | 1,450 | 1,450 | 5 | 6,725 | 6,789 |
| —15 | 1,571 | 1,567 | 6 | 7,185 | 7,246 |
| —14 | 1,701 | 1,693 | 7 | 7,672 | 7,730 |
| —13 | 1,839 | 1,829 | 8 | 8,188 | 8,242 |
| —12 | 1,988 | 1,975 | 9 | 8,733 | 8,784 |
| —11 | 2,147 | 2,131 | 10 | 9,310 | 9,356 |
| —10 | 2,317 | 2,299 | | | |
| — 9° | 2,499 | 2,481 | +11° | 9,919 | 79,961 |
| — 8 | 2,694 | 2,676 | 12 | 10,563 | 10,600 |
| — 7 | 2,901 | 2,886 | 13 | 11,243 | 11,275 |
| — 6 | 3,122 | 3,112 | 14 | 11,960 | 11,987 |
| — 5 | 3,358 | 3,355 | 15 | 12,716 | 11,738 |
| — 4 | 3,610 | 3,617 | 16 | 13,514 | 13,531 |
| — 3 | 3,878 | 3,898 | 17 | 14,355 | 14,366 |
| — 2 | 4,163 | 4,201 | 18 | 15,240 | 15,246 |
| — 1 | 4,466 | 4,527 | 19 | 16,171 | 16,172 |
| 0 | 4,788 | 4,868 | 20 | 17,152 | 17,147 |

[1]) Zeitschrift f. analyt. Chemie 1876. **15.** 121. Chem. Centralbl. 1876. 743.

| Temperatur | Gewicht des Wasserdampfes in Milligrmm., berechnet: nach Magnus | nach Regnault | Temperatur | Gewicht des Wasserdampfes in Milligrmm., berechnet: nach Magnus | nach Regnault |
|---|---|---|---|---|---|
| +21° | 18,184 | 18,173 | +31° | 31,801 | 31,746 |
| 22 | 19,268 | 19,252 | 32 | 33,549 | 33,492 |
| 23 | 20,408 | 20,386 | 33 | 35,378 | 35,320 |
| 24 | 21,605 | 21,578 | 34 | 37,292 | 37,232 |
| 25 | 22,861 | 22,830 | 35 | 39,294 | 39,232 |
| 26 | 24,180 | 24,144 | 36 | 41,387 | 41,324 |
| 27 | 25,564 | 25,524 | 37 | 43,574 | 43,511 |
| 28 | 27,016 | 26,971 | 38 | 45,858 | 45,797 |
| 29 | 28,537 | 28,488 | 39 | 48,244 | 48,185 |
| 30 | 30,131 | 30,079 | 40 | 50,735 | 50,677 |

Wärme-Absorption trockner u. feuchter Luft.

Ueber die Wärme-Absorption trockner und feuchter Luft. Von H. Buff[1]). — Verf. hat über diese für die Metorologie höchst wichtige Frage neue sorgfältige Untersuchungen angestellt, bei welchen er die bei Magnus' und Tyndall's Versuchen wahrscheinlichen Fehlerquellen zu vermeiden suchte. Die Hauptergebnisse sind:

Trockne atmosphärische Luft hat, entgegen Tyndall's Resultaten, ein ziemlich beträchtliches Absorptionsvermögen für Wärmestrahlen niedriger Temperatur (geringer Brechbarkeit). Reichlich die Hälfte derselben wurde bei gewöhnlichem Luftdruck gleich in den vordersten der Wärmequelle sich anlehnenden Schichten verschluckt; die derart gleichsam gesiebte Wärmestrahlung ging dann fast ohne merkbare Absorption durch die folgenden Luftschichten. Tyndall, der nur mit letzteren experimentirte, so zu sagen, musste daher der trocknen Luft eine fast völlige Diathermanität zuschreiben.

Nach des Verf.'s Versuchen nimmt mit abnehmender Dichte die Diathermanität der Luft zu und zwar in viel rascherem Verhältnisse als die Dichte abnimmt. Schon bei 100 mm. Druck war die Durchstrahlbarkeit der des leeren Raumes sehr nahe kommend.

Feuchte Luft hat eine etwas andere Wärmefarbe als trockne. Sie absorbirt also nach Strahlen, welche durch trockne Luft nicht absorbirt werden. Indem Tyndall die nach seiner Beobachtungsweise gefundene geringe Wirkung der Wärmestrahlung auf trockne Luft mit der viel grösseren auf feuchte Luft verglich, kam er zu dem auffallenden Resultate, dass die Wärme-Absorption der letzteren die der ersteren um das 20—40fache übertreffe. Dies wurde von Magnus bestritten; des Verf.'s Resultate kommen denen von Magnus nahe, derselbe konnte aber bis jetzt bei keinen höheren Temperaturen als 13° arbeiten.

| | Leerer Raum | Trockne Luft. | | | | | | | Wasserdampf allein bei 12° | Mit Dampf bei 12° gesättigte Luft |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spannung in Mm. | 0 | 755 | 520 | 414 | 255 | 108 | 12 | 1,5 | 12,9 | 757 |
| Diathermanität | 100 | 46 | 54 | 60 | 63 | 80 | 88 | 95 | 74 | 43 |
| Absorption . . . | 0 | 54 | 46 | 40 | 37 | 20 | 12 | 5 | 26 | 57 |

[1]) Zeitschrift der österreich. Gesellschaft für Meteorologie 1876. 329. Das. nach Pogg. Annal. d. Physik u. Chemie 1876. 158.

Wasserdampf im leeren Raume verschluckt eine beträchtliche Menge Wärme, jedenfalls mehr als Luft von gleicher Spannung. In der Luft unter Atmosphärendruck tritt jedoch dieses Uebergewicht nur wenig hervor. Mit anderen Worten, diejenigen Strahlen, welche in trockener Luft nicht verschluckt werden, gehen grösstentheils auch durch feuchte Luft hindurch.

Allgemeine Resultate: Die trockne Luft absorbirt 50 — 60 pCt. der Wärmestrahlen, welche von einer Quelle von 100° in sie eindringen. Das Absorptionsvermögen der feuchten Luft übertrifft dasjenige der trocknen um mehrere Procente, jedoch bei weitem nicht in dem Grade als es bisher angenommen worden ist.

Aenderung der Temperatur mit der Höhe.

Aenderung der Temperatur mit der Höhe von Marié-Davy.[1]) — Am Observatorium zu Montsouris wird mittelst eines elektrischen Thermometers nach Becquerel die Temperatur der Luft an einem durch dreifache Beschattung geschützten in 20 m. Höhe über dem Erdboden befindlichen Ort stündlich bestimmt. Der Unterschied des täglichen Temperaturganges in der Höhe von 20 m. und 2 m. vom Erdboden entfernt unter der gewöhnlichen Beschirmung ergiebt sich für die 6 Monate der warmen Jahreshälfte aus der nachfolgenden Tafel, in welcher das Zeichen + die Bedeutung hat, dass die Temperatur in der Nähe des Erdbodens höher war als jene in 20 m. Entfernung von demselben, während das Zeichen — das Entgegengesetzte bedeutet (Wir beschränken uns auf die Mittheilung der Daten wenigerer Beobachtungsstunden).

| Stunden | März | April | Mai | Juni | Juli | August | Septbr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1h Morgens | — 0,18 | — 0,72 | — 0,44 | — 0,28 | — 0,79 | — 0,68 | — 0,98 |
| 4h „ | — 0,32 | — 0,43 | — 0,81 | — 0,37 | — 0,62 | — 0,82 | — 1,04 |
| 7h „ | + 0,13 | — 0,36 | — 0,08 | + 0,22 | + 0,09 | — 0,39 | + 0,02 |
| 10h „ | + 0,37 | + 0,32 | + 0,85 | + 0,80 | + 0,60 | + 0,62 | + 0,34 |
| 12h Mittags | + 0,36 | + 0,76 | + 1,00 | + 0,88 | + 0,64 | + 0,99 | + 0,86 |
| 2h „ | + 0,49 | + 0,73 | + 0,99 | + 0,72 | + 0,48 | + 0,67 | + 1,22 |
| 4h „ | + 0,16 | + 0,27 | + 0,53 | + 0,33 | + 0,04 | + 0,01 | + 0,52 |
| 6h Abends | — 0,14 | — 0,31 | — 0,14 | — 0,16 | — 0,41 | — 0,46 | — 0,62 |
| 9h „ | — 0,13 | — 0,69 | — 0,44 | — 0,37 | — 0,70 | — 0,67 | — 0,73 |
| 12h Nachts | — 0,09 | — 0,72 | — 0,32 | — 0,24 | — 0,75 | — 0,63 | — 0,70 |

Während der warmen Tagesstunden überwiegt somit die Temperatur in der Nähe des Erdbodens; in den Nachtstunden ist umgekehrt die Luft in der Höhe wärmer als jene am Boden, d. h. die Temperatur-Amplitude ist in der Nähe des Erdbodens bedeutender als in der Höhe. Die folgende kleine Tafel lässt dieses Verhältniss deutlicher hervortreten:

| | | März | April | Mai | Juni | Juli | August | Sept. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Maxima der mittleren Temperatur | am Boden | 8,86 | 15,53 | 19,93 | 20,91 | 20,86 | 23,78 | 22,22 |
| | in 20 m. Höhe | 8,43 | 15,06 | 19,07 | 20,38 | 20,54 | 23,28 | 21,00 |
| | Differenz | 0,43 | 0,47 | 0,86 | 0,53 | 0,32 | 0,50 | 1,22 |
| Minima der mittleren Temperatur | am Boden | 1,94 | 4,11 | 10,26 | 12,75 | 13,28 | 14,35 | 11,86 |
| | in 20 m. Höhe | 2,12 | 4,54 | 11,07 | 13,12 | 13,90 | 15,17 | 12,82 |
| | Differenz.. | —0,18 | —0,43 | — 0,81 | — 0,37 | — 0,62 | — 0,82 | — 0,96 |

[1]) Zeitschrift der österreich. Gesellschaft für Meteorologie 1875. 284.

| | | März | April | Mai | Juni | Juli | August | Sept. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittlere Amplitude | am Boden | 6,92 | 11,42 | 9,67 | 8,16 | 7,58 | 9,43 | 10,36 |
| | in 20 m. Höhe | 6,31 | 10,52 | 8,00 | 7,26 | 6,64 | 8,11 | 8,18 |
| | Verhältniss | 0,91 | 0,92 | 0,83 | 0,89 | 0,88 | 0,86 | 0,79 |

Die mittleren Tagestemperaturen sind dagegen nicht wesentlich verschieden.

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tagesmittel der Temperatur | am Boden | 5,30 | 10,17 | 15,32 | 16,87 | 17,07 | 19,18 | 16,90 |
| | in 20 m. Höhe | 5,26 | 10,36 | 15,29 | 16,76 | 17,24 | 19,37 | 17,08 |
| | Differenz | +0,04 | — 0,19 | + 0,03 | + 0,11 | — 0,17 | — 0,19 | — 0,18 |

Luftwärme in grösseren Höhen.

**Ueber die Luftwärme in grösseren Höhen.** Von G. Tissandier[1]). — Gelegentlich der Luftfahrt des Ballons Zenith vom 15. April 1875 [2]) wurden nachstehende Thermometer-Beobachtungen gemacht:

| Zeit | Höhe | Temperatur |
|---|---|---|
| 11h 35m | auf der Erde | + 14 ° |
| | 792 Meter | + 8 ° |
| 11h 40m | 1267 „ | + 8 ° |
| | 3200 „ | + 1 ° |
| 12h 15m | 3698 „ | + 2 ° |
| | 4387 „ | 0 |
| 12h 51m | 4700 „ | 0 |
| | 5210 „ | — 5 |
| 1h 05m | 5600 „ | — 5 |
| | 6700 „ | — 8 |
| 1h 20m | 7000 „ | — 10 |
| | 7400 „ | — 11 |

Bei einer späteren Luftfahrt, am 29. November 1875, im Ballon l'Atmosphère wurden vom Verf. weitere Beobachtungen angestellt [3]). Die Temperatur war bis zu der Höhe von 700 Meter — 2 °. In dieser Höhe begann eine weissliche opalisirende Wolkenschicht von 800 Meter Höhe. Beim Eindringen in dieselbe sank die Temperatur auf — 3 °, dann auf — 4 °. An der oberen Grenze dieser Wolkenschicht, bei 1500 Mtr. Höhe kam man in eine 150 Meter hohe Zone von in der Luft schwebenden Eiskrystallen. Die Luft hatte hier eine Temperatur von 0 °. Diese Temperatursteigerung um 4 ° schreibt Verf. der Wärmeentwicklung bei dem Uebergang des Wassers aus der Dampfform in die feste Form zu. In 1650 Meter Höhe war die Luft sehr rein und die Temperatur stieg noch, um bei 1770 + 1 ° zu erreichen.

Die Temperatur-Erhöhung ist, wie Verf. sagt, eine Thatsache, die sich ihm bei vorhergehenden Luftfahrten bereits mehrmals dargeboten hat. Dem Gesetze der Temperatur-Abnahme mit der Höhe müsse deshalb gewisse Einschränkungen auferlegt werden.

Klimatisch begünstigte Oertlichkeiten.

**Ueber klimatisch begünstigte Oertlichkeiten.** Von H. Hoffmann [4]). — Gewisse Oertlichkeiten an den Nordufern von Landseen und

[1]) Compt. rend. 1875. **80.** 1060.

[2]) Bei welcher bekanntlich die Begleiter des Verf., Crocé-Spinelli und Sivel, durch den Einfluss der Luftdruckverminderung ihren Tod fanden.

[3]) Compt. rend. 1875. **81.** 1216.

[4]) Oesterreich. Landw. Wochenbl. 1875. Nr. 28. 328. Ueber den Einfluss der Binnenwässer auf die Vegetation des Ufergeländes. S. a. Zeitschr. d. österreich. Gesellschaft für Meteorologie 1875. 368 und Der Naturforscher 1875. 342.

Flüssen erfreuen sich gegenüber ihrer Umgebung einer auffallenden klimatischen Begünstigung, welche sich namentlich in dem Gedeihen von Pflanzen äussert, die in der Nachbarschaft nicht fortkommen oder mit nur ungenügendem Erfolg gebaut werden können. Als solche Oertlichkeiten bezeichnet Verf. z. B. den Rheingau, das Elbufer bei Dresden, das Mainufer bei Würzburg u. s. w. Ausser in dem Schutz gegen die kalten nördlichen Winde, welcher bergigen Ufern gewährt ist, sucht Verf. die Hauptursache dieser Erscheinung in dem Reflex der Licht- und Wärmestrahlen der Sonne am Wasserspiegel, der den nördlichen Ufern zugute kommt, was auch von den Weinwirthen des Rheingau's als Thatsache angenommen wird. Letztere sehen ferner in den namentlich im September häufiger auftretenden Nebel ein günstiges klimatisches Moment, insofern sie in regenlosen Herbsten die zur Reife des Weines nöthige Feuchtigkeit liefern und im Mai einen ausgezeichneten Schutz gegen die Nachtfröste gewähren. Léon Dufour suchte bereits früher den Effect des Wärmereflexes zu messen und fand bei seinen Beobachtungen zu Vevay am Genfersee, dass im günstigsten Falle sogar 68 pCt. der überhaupt einfallenden Wärme auf die reflectirte Wärme kamen. Bei niederer Sonnenhöhe (3° 34'—4° 38'), Abends und Morgens, ist die Reflexion am stärksten; bei einer Sonnenhöhe von mehr als 30° war die reflectirte Wärme gleich Null. Bis zu 16° 35' Sonnenhöhe betrug das Verhältniss der Reflex-Wärme 2—3 Zehntel der überhaupt einfallenden.

Verf. stellte in Giessen unter weniger günstigen örtlichen Verhältnissen zu gleichem Zwecke Versuche mittelst Thermometer an, deren Ergebnisse hier folgen:

I. Teich des botanischen Gartens, oval, Achse SW—NO; 40 Schritte lang.

| Datum | Stunde | Maximum auf der Ostseite (Ré.) | Maximum auf der Westseite (Ré.) | Differenz zu Gunsten der Reflexseite in Graden | Differenz zu Gunsten der Reflexseite in Procenten |
|---|---|---|---|---|---|
| 14. April | $5^h$—$5^h$ $31^m$ Nchm. | 11,0° | 9° | 2,0 | 18 |
| 17. „ | $4^h$ $38^m$—$5^h$ „ | 15,0 | 14,1 | 0,9 | 7 |
| 18. „ | $9^h$ $15^m$—$9^h$ $45^m$ Vorm. | 11,3 | 12,1 | 0,8 | 6 |
| 20. „ | $5^h$ $42^m$—$6^h$ $5^m$ Nachm. | 24,3 | 20,5 | 3,8 | 16 |
| II. Ufer der Lahn bei Giessen, 60 Schritte breit, Achse N—S. | | | | | |
| 20. „ | $8^h$ $35^m$—$9^h$ Vorm. | 9,9 | 10,7 | 0,8 | 8 |
| III. Schüssel mit Wasser. Das wirksame Sonnenbild erscheint hier etwa 3 Centimeter gross (Mittel aus 15 Beobachtungen). | | | | | |
| 25. „ | $7^h$ $45^m$—$8^h$ $45^m$ Vorm. | 9,9° | 10,4 | 0,5 | 5 |

Hiernach wären, nach dem Verf., 10 pCt. der Wärme auf betreffender Seite auf den Reflex zu rechnen, eine, wenn man die fortwährende Wiederholung dieses Zuschusses Morgens und Abends durch viele Tage im Auge behält, nicht zu unterschätzende Zugabe, vermuthlich dürfte derselbe in Wirklichkeit noch höher sein.

Einfluss von Luftdruck und Regenfall auf den Grundwasserstand.

Ueber den Einfluss von Luftdruck und Regenfall auf den Grundwasserstand. Von A. T. P. Nowack[1]) — Nach Cartellieri fliessen die Franzensbader Mineralquellen bei niedrigem Barometerstand reichlicher als bei hohem, während bei gewöhnlichen Quellen ein solcher Zusammenhang nicht statt hatte. Diese Mittheilung veranlasste Verf., der schon vor 30 Jahren einen innigen Zusammenhang zwischen den unterirdischen Wassern und den Processen der Atmosphäre vermuthet hat, sich näher mit der Frage zu beschäftigen.

Auf Grund von sechsmonatlichen Untersuchungen an einem Brunnen auf einem Weinberge bei Prag, bei dem tägliche Beobachtungen über Barometerstand, Regenfall und Grundwasserstand angestellt wurden, schliesst Verf., dass auch bei gewöhnlichen Quellen und Stehbrunnen eine gewisse Beziehung zwischen Steigen des Wassers und vermindertem Luftdrucke stattfinde, indess doch mit so vielen Abweichungen, dass an einem ursächlichen Zusammenhang nicht zu denken sei.

Letzteres gilt noch mehr von jeweiligem Regenfall. Wider Erwarten steigt der Wasserspiegel nach Niederschlägen nicht nur nicht, sondern man kann nach dem Steigen des letzteren mit viel grösserer Sicherheit auf bald eintretenden Regen zählen als nach dem Fall des Barometers. Eine Erklärung dieser Beobachtung giebt Verf. nicht.

Einfluss des Mondes auf die Atmosphäre der Erde.

Einfluss des Mondes auf die Atmosphäre der Erde. Von O. Luedicke[2]). Gestützt auf ältere Beobachtungen und Barometerbeobachtungen während einer Periode von 100 Mond-Umläufen vom Januar 1867 bis Februar 1875 kommt Verf. im Bezug auf obigen Gegenstand zu folgenden Ergebnissen:

Der Luftdruck nimmt während der Periode des wachsenden Mondes ab, während der Periode des schwindenden Mondes zu.

Der Luftdruck ist zur Zeit der Erdnähen (Perigäen) geringer als während der Erdfernen (Apogäen).

Der Luftdruck im Apogäum ist zur Zeit der Aequinoctien kleiner und zur Zeit der Solstitien grösser, als im Perigäum.

Die Plus-Abweichungen des Luftdruckes vom Monatsmittel während des Perigäums fallen auf die Quadraturen, die Minusabweichungen auf die Syzygien; und umgekehrt im Apogäum die Plusabweichungen auf die Syzygien und die Minus-Abweichungen auf die Quadraturen.

Nach diesen Ergebnissen erscheint der Einfluss des Mondes auf die den Erdball umgebende Luftschicht demjenigen, welchen er auf die oceanische Wasserschicht ausübt, gerade entgegengesetzt. Der Einfluss des Mondes zeigt sich deutlich als eine Verminderung des Luftdruckes zur Zeit der Erdnähe und als Steigerung desselben während der Erdferne.

Weitere Beobachtungen erstreckten sich auf den Einfluss des Mondes auf die Bewölkung.

Die Bewölkung ist in Procenten des ganzen Himmels ausgedrückt und aus täglich 18 möglichst gleichmässig auf die tageshellen Stunden vertheilten

---

[1]) Centralblatt für Agriculturchemie 1875. 5. 305. Das. nach Landw. Centralblatt für Deutschland. 1875. 3. Heft.

[2]) Zeitschrift der österreich. Gesellschaft für Meteorologie 1875. 277.

Beobachtungen berechnet. Tage mit 0—33 ptC. Bedeckung wurden als heitere, solche mit 67—100 pCt. als trübe Tage bezeichnet.

Bewölkung in Procenten des ganzen Himmels, Anzahl der heiteren und trüben Tage und solcher mit messbaren Niederschlägen zur Zeit der Mondphasen, der Perygäen und Apogäen. (Mittel und Summen aus 60 Umläufen.)

| | Bewölkung in Proc. | Heitere Tage. | Trübe Tage. | Tage mit Regen. | Wolkenfreie Tage. | Ganz bedeckte Tage. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Neumond . . | 60,1 | 105 | 195 | 123 | 10 | 27 |
| Erstes Viertel . | 59,8 | 105 | 195 | 120 | 8 | 22 |
| Vollmond . . | 67,3 | 82 | 228 | 137 | 6 | 26 |
| Letztes Viertel. | 57,3 | 115 | 185 | 108 | 6 | 22 |

Auf die in die gleiche Periode fallenden 132 Termine der Erdnähe und Erdferne vertheilten sich dieselben Erscheinungen wie folgt:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Perigäum . . | 62,9 | 90 | 240 | 139 | 3 | 34 |
| Apogäum . . | 60,8 | 115 | 215 | 126 | 9 | 32 |

Dem Perigäum kamen dabei zu: 15 Tage mit Gewitter, 13 stürmische Tage.
Dem Apogäum „ „ „ 10 „ „ „ 8 „ „

Der Gang dieser Erscheinungen zeigt eine entschiedene Analogie mit dem des Luftdruckes zu den gleichen Terminen.

---

Als Ergänzung zu dem Mitgetheilten verweisen wir noch auf nachstehende Arbeiten:

W. v. Bezold: Ueber gesetzmässige Schwankungen in der Häufigkeit der Gewitter. (Sitzungsber. der mathem.-physikal. Classe der bayerischen Akademie, Novbr. 1874. (Ztschr. d. östr. Gesellsch. f. Meteorologie (1875. 322.

Derselbe: Ueber das doppelte Maximum in der Häufigkeit der Gewitter während der Sommermonate. (Zeitschr. der österreich. Gesellsch. f. Meteorologie 1875. 369).

G. Hellmann: Die täglichen Veränderungen der Temperatur der Atmosphäre in Norddeutschland. Berlin, 1875. (Ztschr. d. österr. Ges. f. Meteorol. 1875. 386).

Derselbe: Ein Beitrag zur Physik der höheren Luftschichten. 1. Der tägliche Gang der Temperatur und die Wärmeabnahme mit der Höhe. 2. Die tägliche Periode der Luftfeuchtigkeit. 3. Die Winde und die tägliche Periode der Windstärke. 4. Die Himmelsbedeckung. (Ztschr. der östr. Gesellsch. f. Meteorol. 1875. 296. 309).

N. Hoffmeyer: Zusammenhang von Luftdruck und Regen. (Ztschr. der österr. Ges. f. Meteorologie 1875).

Th. Reye: Der Regen und die barometrischen Minima (Daselbst 65).

J. L. Hoorweg: Ueber die Frage ob feuchte Luft Wärmestrahlen absorbirt oder durchlässt. (Poggend. Ann. d. Physik u. Chemie. 1875. 155. 385).

A. Hureau de Villeneuve: De la formation des nuages. (Compt. rend. 1875. 81. 579).

G. Tissandier: Cristallisation des eaux météoriques. (Compt. rend. 1876. 82. 388).

John Tyndall. Die organischen Keime in der Atmosphäre (Proceedings of the Royal Society Vol. XXIV. 171. Der Naturforscher. 1876. 127).

A. Kerner: Wärmezunahme mit der Höhe in den Alpenthälern im Spätherbst und Winter. (Der Naturforscher 1875. 405. — Sitzungsber. d. Wiener Akad.-Mathem.-naturw. Cl. 71. 17).

Gust. Wolffhügel: Ueber den sanitären Werth des atmosphärischen Ozons. (Ztschr. f. Biologie 1875. 408).

Friedr. Erismann: Untersuchungen über die Verunreinigungen der Luft durch Abtrittgruben etc. (Ibid. 207).

R. Kayser: Ueber den Nachweis des Ozons in der Luft. (Landw. Centrlbl. 1875. 6. u. 7. Heft).
Glaisher: Ueber die Temperatur der höheren Luftschichten. (Der Naturf. 1876. 181.)
Rikatcheff: Einfluss der Bewölkung auf die Tagesschwankungen der Temperatur. (Ibid. 49).
H. Fritz: Die geogr. Verbreitung des Hagels. (Petermanns Geogr. Mitthl. 1876. Hft. 10. 362.) (Naturf. 1876. 483.)
J. Hann: Resultate d. meteorol. Beob. auf den Mt. Washington u. Pikes Peak. (Ztschr. d. österr. Ges. f. Meteorol. 1876. 84)
Ch. Montigny: Das Glitzern der Sterne und die Feuchtigkeit der Atmosphäre. (D. Naturf. 1876. 437). (Bulletin de l'Académie royale de Belgique. 42. 255).
J. Crompton: Ueber aufsteigende Luftströme während der Bildung u. des Vorüberziehens von Haufen- und Haufenschichtwolken. (Ztschr. d. österr. Gesellsch. f. Meteorologie 1876).
Berthelet: Wärmeerscheinungen bei den Ozonbildungen. (Compt. rend. 1876. 82. 1281.)
S. de Luca: Untersuchungen über die Absorption des atmosphärischen Ammoniaks durch die vulkanische Erde der Solfatare von Puzzuoli. (Compt. rend. 1875. 80. 674).
A. Tomaschek: Mitteltemperaturen als thermische Vegetationsconstanten. (Ztschr. d. österr. Ver. f. Meteorologie 1876. 81).
W. Köppen: Die jährliche Periode der Regenwahrscheinlichkeit in der nördlichen Hemisphäre. (Ibid. 33. 49).
Marié-Davy: Einfluss der Witterung auf die Vegetation. (Der Naturforscher 1876. 110.)
Fred. Hubbard: Ueber die Beziehungen zwischen Regenfall und Bewaldung. (Ztschr. d. österr. Ges. 76. 155).
Charles Meldrum: Ueber den Zusammenhang zwischen Regen und Sonnenflecken. (Proceedings of the Royal Society Vol. 24. Nr. 168. Auszüglich in Klein's Wochenschrift für Astronomie Nr. 30 und damit gleichlautend Ztschr. d. österr. Ges. f. Meteorologie 1876. 296. Der Naturforscher 1876. 253. Biederm. Centralbl. f. Agriculturchemie 1876. September. S. 161).
Henry F. Blanford: Sonnenstrahlung und Sonnenflecken. Ztschr. der österr. Ges. f. Meteorologie 1875. 261.
O. Luedicke: Der Mondlauf in seiner Wirkung auf eine atmosphärische Ebbe und Fluth. Ibid. 1875. 277.
H. Parry: Popularisirung der meteorol. Beob. mittelst d. Tagespresse. (Ibid. 177).
Mendeleff: Ueber die Temperatur der höheren Luftschichten. (Ibid. 288).
Derselbe: Ueber die Stürme des Monats März 1876 in Europa. (Mittheilung der deutschen Seewarte in den Annalen d. Hydrographie.) (Ibid. 241).
Berthelot: Sur l'absorption de l'azote et de l'hydrogène libres et purs par les matières organiques à la temperature ordinaire. (C. r. 82. 1283. 1257).
G. Planté: Sur la formation de la grêle. (Ibid. 314. 81. 616.)
Faye: Sur la formation de la grêle. (Ibid. 1875. 81. 384).
G. Renou: Sur la theorie de la grêle. (Ibid. 1875. 81. 506.)
Cousté: Sur la theorie de la grêle. (Ibid. 1875. 81. 880).

# Literatur.

**H. W. Dove**: Klimatologie von Deutschland nach den Beobachtungen des preussischen meteorologischen Instituts von 1848—1872. — Luftwärme. Mit einer Tafel. Berlin 1874. Preuss. Statistik XXXII.

**H. Hildebrand Hildebrandsson**: Essai sur les courants supérieurs de l'Atmosphère dans leur relation aux lignes isabarométriques. Soc. R. des Sciences d'Upsal. November 1874.

**Max Kunze**: Meteorologische und hypsometrische Tafeln. Dresden G. Schönfeld. 1875.

**B. v. Wüllerstorf-Urbair**: Die meteorologischen Beobachtungen während der Polarexpedition unter Weyprecht und Payer. 1872—1874. Denkschrift der k. k. Akademie. 35. Bd.

**H. E. Hamberg**: Die Nachtfröste in Schweden 1871—1873. Upsala. Universitets Arsskrift. 1874.

**H. Mohn**: Grundzüge der Meteorologie. Die Lehre von Wind und Wetter nach den neuesten Forschungen gemeinfasslich dargestellt. Deutsche Original-Ausgabe. Mit 24 Karten und 35 Holzschnitten. Berlin. Verlag von Dietrich Reimer. 1875.

**H. Wild**: Ueber den täglichen und jährlichen Gang der Feuchtigkeit in Russland. Repertorium für Meteorologie. Petersburg 1875.

**W. v. Bezold**: Ueber gesetzmässige Schwankungen in der Häufigkeit der Gewitter. Sitzungsberichte der mathem.-physikal. Classe der bayerischen Akademie. Nov. 1874.

**Gust. Hellmann**: Die täglichen Veränderungen der Atmosphäre in Norddeutschland. Berlin 1875.

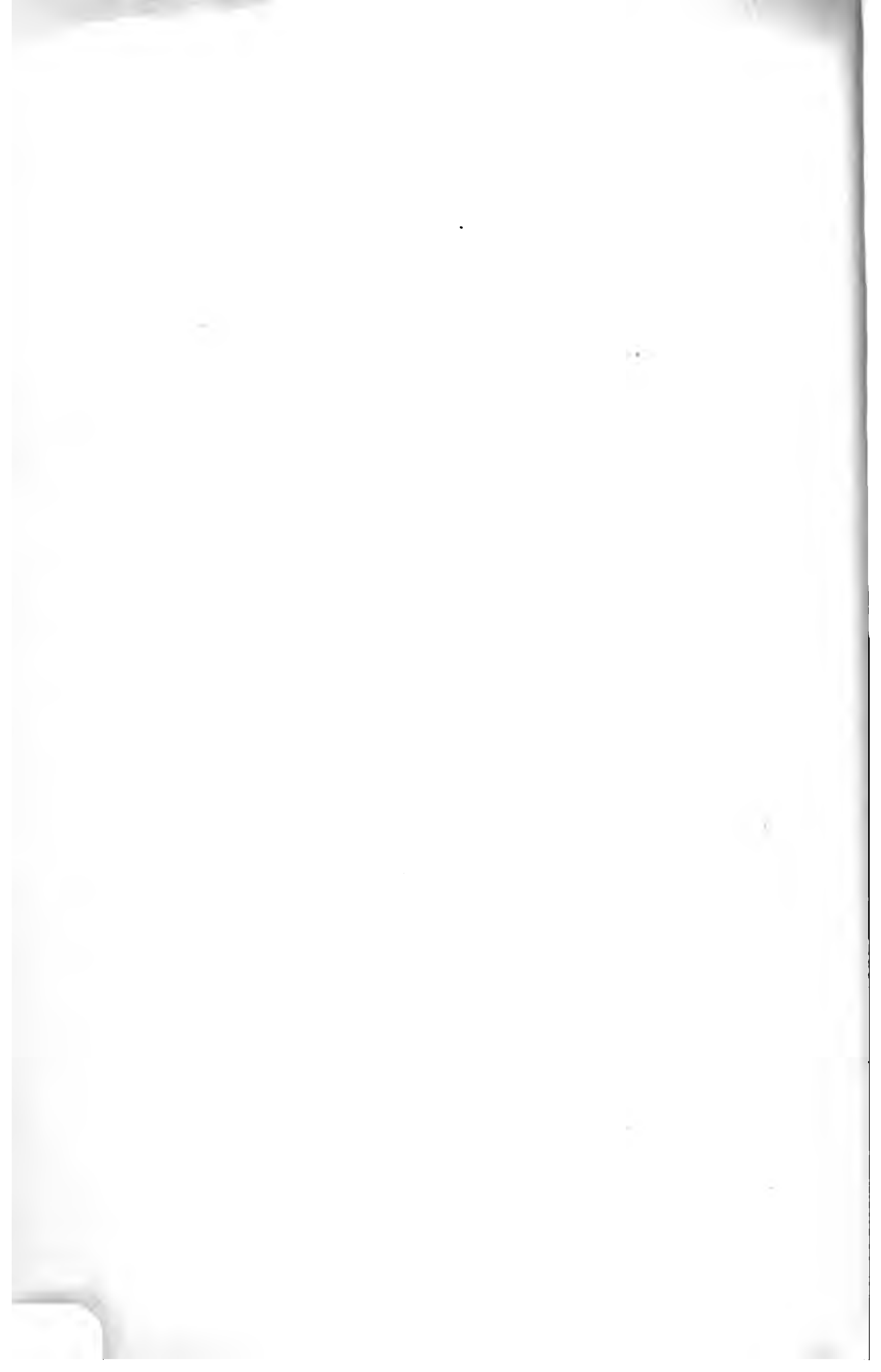
**H. W. Dove**: Monatliche Mittel des Jahrgangs 1874 für Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschläge und fünftägige Wärmemittel. Berlin 1875. (Preuss. Statistik XXXIV.)

**S. Günther**: Der Einfluss der Himmelskörper auf die Witterungsverhältnisse. Nürnberg. H. Ballhorn. 1876.

**Weilenmann**: Ueber die Luftströmungen, insbesondere die Stürme Europas. Mit einer Figurentafel. Zürich 1875.

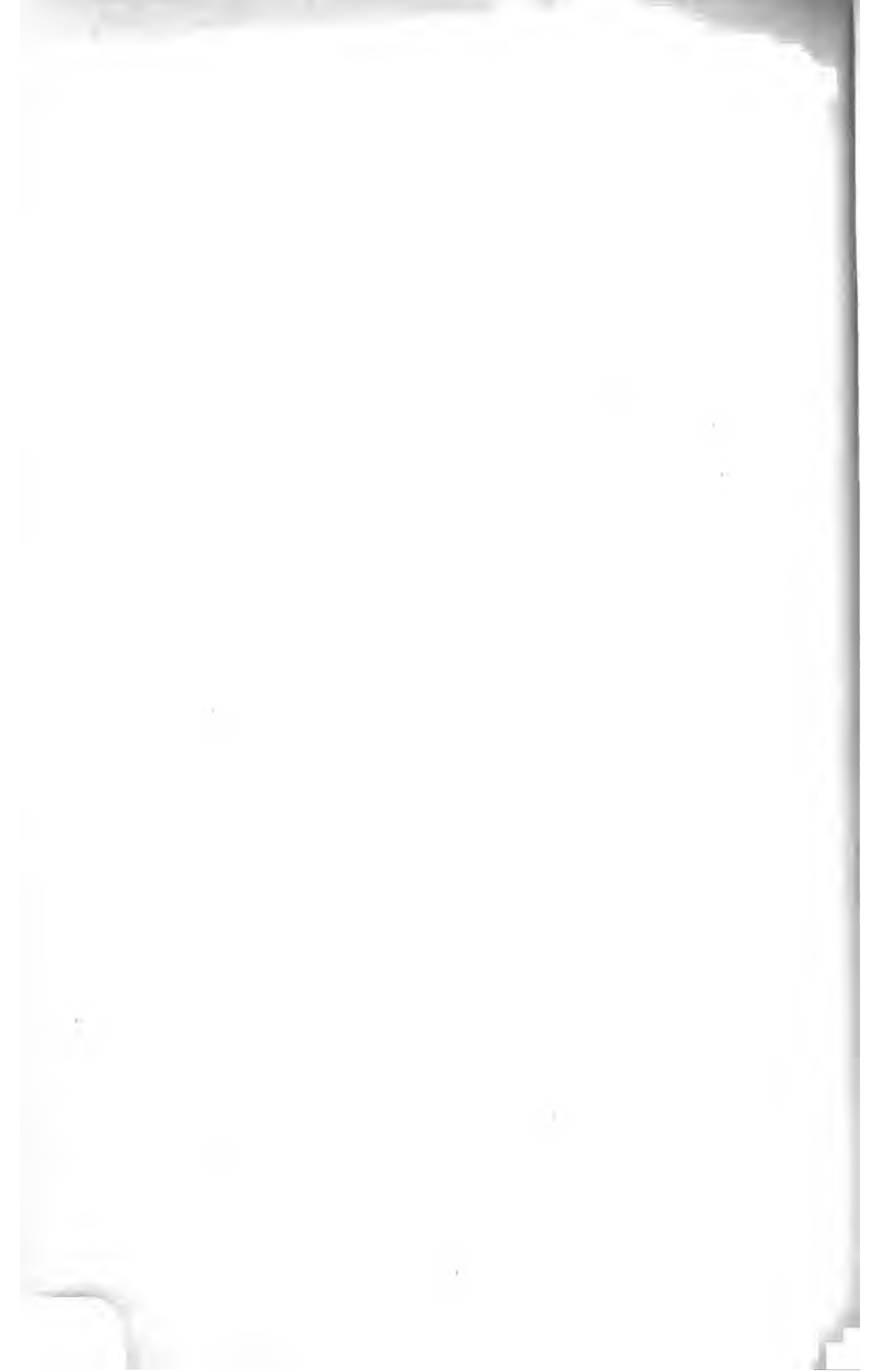
**L. Sohncke**: Ueber Stürme und Sturmwarnungen. Mit 2 lithograph. Tafeln und 1 Holzschnitt. Berlin 1875.

**A. Müttrich**: Jahresbericht über die Beobachtungsergebnisse der im Königreich Preussen und in den Reichslanden eingerichteten meteorologischen Stationen. Erster Jahrgang. 1875. Berlin 1877. Verlag von Jul. Springer.



# Die Pflanze.

Referenten: E. v. Gerichten. H. Heinrich. M. Reess.
Chr. Kellermann.



# Chemische Zusammensetzung der Pflanze.

Referent: E. v. Gerichten.

## A. Anorganische Pflanzenbestandtheile.

Den Wassergehalt und das Quellungswasser einiger Samen untersuchte F. Tschaplowitz und traf bei Bestimmung und Vergleichung des Wassergehalts einzelner Kerne auf Differenzen. So z. B. gaben Erbsen Trockensubstanz, von den Kleineren anfangend

Sorte 1 87,76 87,9 88,03 88,16 88,14 88,23 pCt.
„ 2 86,03 85,9 88,05 86,35 86,97 84,20 87,36 86,35 pCt.

wahrscheinlich war Sorte 2 ein Gemisch anderer verschiedener Sorten. Im Allgemeinen schienen kleinere Erbsen wasserhaltiger zu sein als grössere. Bei Bestimmung des beim Quellen aufgenommenen Wassers kommt Verf. zu dem Resultate, dass die kleineren Körner von Melonen, Kürbis, Getreidearten und Erbsen mehr Wasser aufnehmen, als die grossen Samen derselben Sorte. Aber die Quantität des aufzunehmenden Wassers wird ausserdem noch influirt durch die Zeit, die ein Samen brauchte bis zum ersten Sichtbarwerden des Würzelchens [1]).

Wasserstoffhyperoxyd wurde von J. Clermont in verschiedenen frischen Pflanzensäften mit dem Schönbein'schen Reagens nachgewiesen [2]).

Diese Arbeit Clermont's erfährt eine scharfe Kritik von Seiten C. Bellucci's, der zunächst die Thatsachen zusammenstellt, die die Bildung von Wasserstoffsuperoxyd in den Pflanzen unwahrscheinlich machen und zu zeigen sucht, dass das von Clermont gefundene Wasserstoffsuperoxyd kein Product der Vegetation sei [3]).

Der Stickstoffgehalt angefressener Früchte ist nach P. Stefanelli grösser, als der nicht angefressener:

---

[1]) Landwirthschaftl. Vers. Stat. **19.** 1876. 412.
[2]) Compt. rend. **80.** 1591. Agriculturchem. Ctrlbl. 1875. VIII. 317.
[3]) Gazz. chim. it. V. 405.

| | a unbeschädigt | b wurmstichig | auf Eiweiss berechnet a | b | |
|---|---|---|---|---|---|
| Erbsen . . . | 3,73 | 4,27 | 23,86 | 27,25 | pCt. N. |
| Linsen . . . | 3,73 | 5,20 | 23,86 | 33,21 | „ „ |
| Bohnen . . . | 4,47 | 4,93 | 28,52 | 31,50 | „ „ |

Verf. versucht eine Erklärung hiefür in dem Sinne, dass die Bruchuslarven aus den Früchten nur die Stärkmehlkörner aufnehmen; er bestätigt ferner, dass die angestochenen Früchte noch keimfähig sind [1]).

H. Zenger berichtet über das Vorkommen von Jod und Brom in Süsswasserpflanzen. Der Aschengehalt der Pflanze beträgt 52,85 pCt und in 1 Ctr. Asche sind 21,5 Grm. Jod und 8,5 Grm. Brom. Kalk in der Asche vorwiegend. Verf. hält die von ihm vermuthete ungeheure Verbreitung von Jod und Brom in Süsswasserpflanzen für bedeutungsvoll für die chemische Industrie. Auch in Lemna minor hat er bereits Jod und Brom in bedeutender Menge aufgefunden [2]).

Das Gas der Aepfel wurde von C. Bender [3]) untersucht. Versuchsmaterial Kohläpfel von mittlerer Grösse. Das Gas bestand in 100 Theilen aus:

| | I | II | III |
|---|---|---|---|
| $CO_2$ | 18,27 | 16,44 | 40,20 |
| O | 5,00 | 9,42 | 0,43 |
| N | 76,76 | 74,14 | 59,37 |
| | 100,03 | 100,00 | |

Das Material zu Analyse III war am vorsichtigsten dargestellt worden, deshalb scheint die Annahme gerechtfertigt, dass das Gas sauerstofffrei ist. In diesem Sinne umgerechnet, ergeben sich folgende Zahlen für die Analysen:

| | I | II | III |
|---|---|---|---|
| $CO_2$ | 24,4 | 32,4 | 41,1 |
| N | 75,6 | 67,6 | 58,9 |

Das Verhältniss von Kohlensäure und Stickstoff ist also ein wechselndes.

Ein über Quecksilber im umgekehrten Becherglase abgesperrter Borsdorfer Apfel gab ein Gas, das in 100 Th. enthielt: $CO_2 = 78,0$ $N = 22$. Die ihn umgebende Luft enthielt: $CO_2 = 56,3$ $O = 4,1$ $N = 39,6$. Es war also vom Apfel aus der atmosphärischen Luft Sauerstoff weggenommen dafür Kohlensäure abgegeben worden. Die atmosphärische Luft diffundirt durch die Schale und der Sauerstoff derselben wird bei seinem Eintritt in den Apfel sofort zur Oxydation verwendet, so dass das Gas der Aepfel keinen Sauerstoff enthält. Zugleich findet im Innern der Aepfel eine Gährung statt, deren Produkte Kohlensäure und Alkohol sind. Letzterer konnte leicht nachgewiesen werden. (Jodoformreaction.) Die Kohlensäuremenge im Innern der Aepfel nimmt zu mit dem Reiferwerden. Unreife Aepfel zeigen in den erwähnten Beziehungen keine Verschiedenheit.

Das Gas der Hülsen von Colutea arborescens (Blasen-

[1]) Bollet. entomolog. VI. Berl. Ber. **8.** 439.
[2]) Arch. Pharm. (3). **6.** 137.
[3]) Berl. Ber. **8.** 112. Ann. Ch. u. Ph. **178.** 353.

strauch) wurde von C. Bender [1]) und ferner von C. Saintpierre und L. Magnien [2]) untersucht. Sie kamen zu gleichem Resultate. Die Analysen des ersteren gaben (im Mittel): $CO_2$ 2,2; O = 18,9; N = 78,8.

Ueber den Kohlenoxydgehalt des Tabakrauches spricht H. Vohl [3]) und wendet sich hauptsächlich gegen die Meinung Krause's (Ch. Ctrbl. 1874. 775), nach welcher der Kohlenoxydgehalt als die Hauptursache der Wirkungen des Tabakrauches anzusehen sei.

Pflanzenaschen.

Ueber die Aequivalenz der Alkalien und alkalischen Erden in Pflanzenaschen (Mais, Bohnen, Erbsen, Lein, Zuckerrüben etc.) berichten Champion und Pellet [4]). Sie fanden, dass die Schwefelsäuremenge, welche zur Neutralisation der Alkalien und alkalischen Erden einer bestimmten Aschenmenge erforderlich ist, für jede Pflanzenart eine constante Grösse ist. Aehnliche Verhältnisse fanden sie bei verschiedenen Tabaksorten und bei den Aschen der Thierstoffe (Fleisch, Eier, Knochen). Bei Tabak nimmt im Allgemeinen der Gehalt an Kalk, Magnesia und Kali zu, je mehr die eine oder andere dieser Basen im Dünger vorherrscht.

In Anwendung ihrer spectroelektrischen Röhren (Fulguratoren, Pogg. Ann. 155. 474) haben B. Delachanal und A. Mermet [5]) die Asche der Sporen von Lycoperdon spectrocopisch untersucht und durch Bestimmung der Wellenlängen der Spectrallinien Kupfer, Zink, Magnesium und Calcium nachgewiesen.

## Aschenanalysen.

Aschenanalysen von Samen u. Früchten, Blüthen und Blättern.

1*) Samen von Lithospermum officinale; Aschengehalt = 41,47 pCt. R. Hornberger [6]); die Samen brausen mit Säuren auf, da die in den Schalen abgelagerte, porzellanartige Substanz nach Beobachtungen von Reess wohl wesentlich Calciumcarbonat ist. Die Analyse gab dem entsprechend viel Calciumcarbonat und wenig Alkali. Die Samenschalen bestehen wesentlich aus Calciumcarbonat und Calciumsilicat, vielleicht als Doppelverbindung.

2) Samen von Aleurites triloba Forst. (Kerzenbeerbaum) von Corenwinder [7]).

3) Caragua-Mais. L. Grandeau [8]). Um die Analyse vergleichbar zu machen, ist der wahrscheinliche Wassergehalt zu 89,28 pCt. angenommen, da die zur Verfügung stehende Maisprobe zum Theil getrocknet war. Aschengehalt betrug dann 0,985 pCt.

4) Zweige mit a) Blättern ohne Früchte, b) Eichelschalen, c) Eichelkern von Quercus coccifera. P. v. Gasparin [9]). Analyse ist bezogen auf 1000 Th. der Trockensubstanz.

---

1) Ann. Ch. u. Ph. **178.** 361.
2) Compt. rend. **83.** 490.
3) Pol. Journ. 215. 191.
4) Compt. rend. **80.** 1588 und **83.** 485.
5) Bull. Soc. Chim. Par. (N. S.) **25.** 194. 196.
6) v. Gorup-Besanez Ann. Ch. u. Ph. **176.** 84.
7) Rép. de Pharm. **31.** 515.
8) Journ. d'agricult. prat. 1875. 142.
9) Ibid. 1876. 129.
*) Die Analysenzahlen sind nach den Nr. in der folgenden Tabelle S. 133 zusammengestellt.

5) Schwarz-weisse Samenkerne von Helianthus annuus (Sonnenblume) mit 94 pCt. Trockengehalt. G. C. Wittstein [1]).

6) Braune Schuppen von Blattknospen der gewöhnlichen Buche. A. H. Church [2]).

Sie gaben 15,36 pCt. Feuchtigkeit und getrocknet 7,7 pCt. Asche. Die verbrannten 92,3 pCt. enthielten 0,59 N.

7) Weibliche Blüthen der Ulmen. A. H. Church [2]). Zu Analyse 6 und 7 wurden die Pflanzentheile im Mai eingesammelt. Die Ulmenblüthen gaben 8,15 pCt. Asche und der verbrannte Theil enthielt 3,31 N. Bei Vergleichung der Analysenzahlen von 6 und 7 ergiebt sich, dass die Ulmenblüthen viel reicher sind an Stickstoff, Phosphor und Kali (6,67 pCt.), als die Buchenschuppen (1,22 pCt.) und zwar beträgt der Stickstoff bei jenen fünf und ein halb, das Kali sechs und die Phosphorsäure vier und ein halb mal mehr als bei diesen.

(Die Asche vom Embryo und Pericarp von Triticum sativ. hat derselbe Verf. auf ihren Phosphorsäuregehalt geprüft und gefunden: Embryo = 60,58 pCt., Pericarp = 15,3, also viermal weniger.)

8) Tellicherry-Pfeffer. Wynter Blyth [3]). Die grösste Menge Sand gab ein Penang-Pfeffer, 9 pCt.; merkwürdig constant ist in den verschiedenen Pfeffersorten die Phosphorsäure (Mittel 8,5 pCt., Abweichungen höchstens 0,5 pCt.). Der Gehalt an Nitraten und Nitriten betrug bei 100 Grm. ungetrocknetem Pfeffer: — Penang 0,0447 Grm., — Malabar 0,0385 Grm., — Tellicherry 0,0886, — Sumatra 0,0656, — Traug 0,1187. (Cf. d. Jahresber. 16 und 17. 240.)

9) Thee. a) Mischung von 24 Sorten schwarzen Thees; b) Mischung einer Anzahl grüner Thees von mittlerer Qualität. W. Wigner [4]). — Derselbe Autor untersuchte im Anschluss an frühere Theeanalysen (Pharm. Journ. and Transact. [3] 4. 909. 952.) weitere 35 Theesorten. Vergleicht man die im Ganzen untersuchten 67 Theesorten mit einander, so erhält man folgende Werthe für getrockneten echten importirten Thee:

| Theesorte. | Gesammt-Aschen-gehalt. | in Wasser lösl. Th. der Asche. | in $H_2O$ unlösl., in HCl gelöst. Theil. | Kieselsäure in Procenten. | Kali in Procenten. |
|---|---|---|---|---|---|
| Mittelwerth . . . . | 6,33 | 3,45 | 2,38 | 0,50 | 1,54 |
| Maximum . . . . | 7,42 | 4,16 | 3,07 | 1,76 | 2,11 |
| Minimum . . . . | 5,57 | 2,94 | 1,43 | 0,04 | 1,26 |

Davon weichen kaum ab 33 durch „Mischen" dargestellte Theesorten von allen möglichen Preisen und Qualitäten. Weiter werden Extractbestimmungen vorgenommen. Der Mittelwerth des Extractes ist 35,79 pCt. Der Tanningehalt der Theesorten zeigte sich sehr verschieden. Stickstoffgehalt ziemlich constant 3—4 pCt.

[1]) Arch. d. Pharm. (3) **8.** 229.
[2]) Arch. d. Pharm. (3) **10.** 60 im Auszug aus Journ. of Botany 1876. 159. 71.
[3]) Pharm. Journ. and Transact. (3) Vol. 6. Nr. 247. 303.
[4]) Pharm. Journ. and Transact. (3) Vol. 6. 261. 281. 402.

10) **Blätter von Ricinus communis.** Wayne [1]). Aschengehalt 24 pCt., worauf bezogen, ist nicht angegeben. Grosser Salpetergehalt der Pflanze bemerkenswerth.

11) **Rückstände vom Brechen des Hanfes.** Bobierre [2]).

| | 1 | 2 | 3 | 4 | | | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | 10** | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | a | b | c | | | | | a | b | | |
| Kohlensäure | 26,85 | — | 40,46 (Kohlensäure + Kieselsäure) | — | — | — | 10,81 | — | — | 14,000 | 11,60 | 6,43 | 16,20** | 30,87 |
| Kieselsäure | 19,39 | 5,319 | | 0,828 | 0,110 | 0,09 | 13,07 | 5,62 | 5,57 | — | 1,70 | 7,50 | 2,41 | 6,85 |
| Schwefelsäure | 0,53 | — | 3,52 | — | — | — | 2,09 | 2,09 | 16,39 | 9,613 | 4,88 | 5,66 | 2,98 | 1,08 |
| Chlor | Spur | — | — | — | — | — | 2,16 | — | — | 7,57 | — | — | 1,63 | 1,20 |
| Phosphorsäure | 1,52 | — | 7,17 | 0,896 | 0,576 | 0,821 | 31,85 | 2,89 | 11,95 | 8,47 | — | — | 6,68 | 3,25 |
| Kali | 4,33 | — | 20,45 | 3,948 | 3,525 | 5,946 | 14,48 | 5,29 | 29,27 | 24,380 | 30,92 | 28,42 | 22,15 | 7,28 |
| Natron | 0,54 | — | 4,40 | — | — | — | 6,61* | — | — | 3,226 | 1,68 | 2,08 | 2,12 | 0,72 |
| Magnesia | 2,21 | — | 8,75 | 2,240 | 1,008 | 0,396 | 10,96 | 4,80 | — | 13,000 | — | — | 6,20 | 3,18 |
| Kalk | 41,35 | — | 13,15 | 20,95 | 4,656 | Spur | 6,81 | — | — | 11,600 | — | — | 33,40 | 41,15 |
| Eisenoxyd | 0,20 | — | — | 1,400 | 0,047 | 2,125 | 1,43 | — | — | 0,300 | — | — | 0,70 | — |
| Manganoxyduloxyd | Spur | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Kohle | 2,49 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Sand | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 6,53 | — | — | — | — |
| Totalgehalt an in Wasser lösl. Asche | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 57,0 | 52,85 | — | — |
| Kaliphosphat | — | 30,395 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Calciumphosphat | — | 22,804 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Magnesiaphosphat | — | 41,482 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Thonerde | — | — | — | — | — | — | 0,23 | — | — | — | — | — | — | 0,35 |

*) Das im Original neben Natron 4,71 noch besonders angegebene Natrium 1,41 wurde auf Natron umgerechnet und dem angeführten Natron addirt. Dasselbe gilt für die Aschenanalyse der ganzen Sonnenblumenpflanze (s. unten). Der Ref.

**) Kieselsäure + Sand = 2,41; Verlust = 0,61.

[1]) Arch. d. Pharm. 1875. 7. 77. im Ausz. aus Americ. Journ. of Pharm. 46. 1874. 97.

[2]) Barral, Journ. de l'agricult. 1876. 175.

12) Bei der eingehenden Untersuchung der **Blätter** einer **Hohenheimer Buche** und genauen Verfolgung des Wechsels der Bestandtheile in verschiedenen Entwicklungsstadien kommt L. **Dulk**[1]) im Ganzen zu

| | 26. Mai | Juni | Juli | August | September | October | 7. November | Abgestorbene Blätter einer zweiten Buche |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **100 Theile frischer Blätter enthielten:** | | | | | | | | |
| Wasser | 79,24 | 65,68 | 64,00 | 62,34 | 63,68 | 62,85 | 66,37 | |
| **100 Theile Reinasche ($CO_2$ freie gaben:)** | | | | | | | | |
| Kieselsäure | 5,405 | 11,410 | 17,370 | 21,020 | 21,760 | 20,12 | 23,610 | 27,150 |
| Schwefelsäure | 7,087 | 5,943 | 3,721 | 3,497 | 3,080 | 2,405 | 2,207 | 1,771 |
| Phosphorsäure | 20,650 | 11,707 | 11,130 | 10,960 | 11,280 | 13,830 | 12,102 | 7,610 |
| Kalk | 26,650 | 30,303 | 33,280 | 31,390 | 31,290 | 31,100 | 34,761 | 40,910 |
| Magnesia | 6,637 | 6,946 | 7,546 | 5,720 | 4,962 | 4,680 | 4,439 | 3,308 |
| Kali | 32,410 | 30,560 | 24,273 | 24,750 | 24,760 | 35,140 | 20,610 | 17,350 |
| Eisenoxyd | 1,800 | 1,476 | 1,542 | 1,116 | 1,377 | 1,330 | 1,128 | 1,493 |
| Manganoxyduloxyd | 0,976 | 1,574 | 1,704 | 1,470 | 1,479 | 0,860 | 0,727 | 0,843 |
| **1000 Theile Trockensubstanz gaben:** | | | | | | | | |
| Rohfaser | — | 219,3 | 238,3 | 243,0 | 230,2 | 237,7 | 269,1 | — |
| Proteinkörper | — | 178,6 | 164,9 | 153,2 | 163,2 | 119,4 | 73,3 | — |
| Wasserlösliche Extractstoffe | — | 207,3 | 228,3 | 226,9 | 226,3 | 247,8 | 264,3 | — |
| Gerbsäure | — | 11,64 | 18,04 | 23,95 | 29,3 | 28,02 | 35,76 | — |
| Wasserlösl. Salze | — | 34,80 | 38,8 | 40,65 | 51,7 | 46,41 | 43,4 | — |
| Reinasche | 46,80 | 39,51 | 47,80 | 55,2 | 55,8 | 59,09 | 63,88 | 57,9 |
| Kieselsäure | 2,529 | 4,508 | 8,315 | 11,598 | 12,150 | 11,89 | 15,08 | 15,65 |
| Schwefelsäure | 3,317 | 2,348 | 1,781 | 1,930 | 1,720 | 1,421 | 1,410 | 1,021 |
| Phosphorsäure | 9,662 | 4,625 | 5,325 | 6,050 | 6,302 | 8,174 | 7,728 | 4,387 |
| Kalk | 12,473 | 11,972 | 15,925 | 17,330 | 17,826 | 18,377 | 22,204 | 23,58 |
| Magnesia | 3,106 | 2,744 | 3,611 | 3,175 | 2,771 | 2,765 | 2,835 | 1,907 |
| Kali | 15,173 | 12,071 | 11,618 | 13,665 | 13,825 | 14,855 | 13,163 | 9,999 |
| Eisenoxyd | 0,842 | 0,583 | 0,738 | 0,616 | 0,769 | 0,787 | 0,720 | 0,918 |
| Manganoxyduloxyd | 0,456 | 0,622 | 0,815 | 0,811 | 0,826 | 0,511 | 0,465 | 0,486 |
| **1000 Stück frischer Blätter enthielten in Grammen:** | | | | | | | | |
| Trockensalze | 33,95 | 49,13 | 55,15 | 63,98 | 50,67 | 54,02 | 42,46 | |
| Rohfaser | — | 10,77 | 13,14 | 15,54 | 11,66 | 12,84 | 11,42 | |
| Proteinkörper | — | 8,77 | 9,09 | 9,80 | 8,27 | 6,45 | 3,11 | |
| Wasserlösliche Extractstoffe | — | 10,18 | 12,59 | 14,52 | 11,47 | 13,39 | 11,22 | |
| Gerbsäure | — | 0,572 | 0,995 | 1,532 | 1,485 | 1,514 | 1,519 | |
| Reinasche | 1,615 | 1,939 | 2,648 | 3,529 | 2,847 | 3,175 | 2,701 | |
| Kieselsäure | 0·086 | 0,221 | 0,457 | 0,742 | 0,615 | 0,642 | 0,640 | |
| Schwefelsäure | 0,112 | 0,115 | 0,098 | 0,123 | 0,087 | 0,077 | 0,059 | |
| Phosphorsäure | 0,328 | 0,227 | 0,293 | 0,387 | 0,319 | 0,441 | 0,328 | |
| Kalk | 0,432 | 0,588 | 0,876 | 1,108 | 0,903 | 0,993 | 0,943 | |
| Magnesia | 0,105 | 0,135 | 0,198 | 0,202 | 0,140 | 0.149 | 0,120 | |
| Kali | 0,515 | 0,593 | 0,639 | 0,874 | 0,701 | 0,802 | 0,559 | |
| Eisenoxyd | 0,028 | 0,028 | 0,040 | 0,039 | 0,039 | 0,042 | 0,031 | |
| Manganoxyduloxyd | 0,015 | 0,030 | 0,045 | 0,052 | 0,042 | 0,027 | 0,019 | |

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstation 1875. S. 188.

denselben, in vielen Beziehungen aber abweichenden Resultaten, wie L. Rissmüller und Zöller (cf. diesen Jahresber. 16 und 17. 283.) die im selben Sinne die Blätter einer Buche aus dem Münchener botanischen Garten untersucht hatten. Die Resultate der Analysen Dulk's sind in der auf Seite 134 stehenden Tabelle zusammengestellt:

13) In derselben Richtung weiterarbeitend hat L. Dulk [1]) die Kiefernadeln untersucht. Er gibt folgende Tabelle für seine analytischen Resultate:

1000 Grm. Trockensubstanz enthalten:

| | Nadeln vom 5. Juli 1873 | | | | Nadeln vom 27. October 1873 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1jährige | 2jährige | 3jährige | 4jährige | 1jährige | 2jährige |
| Reinasche . . . . . | 20,83 | 15,58 | 18,47 | 20,82 | 24,13 | 23,14 |
| Kieselsäure . . . . . | 0,192 | 0,343 | 0,530 | 1,111 | 0,405 | 0,909 |
| Schwefelsäure . . . . | 1,349 | 0,819 | 0,762 | — | 1,076 | 0,865 |
| Phosphorsäure . . . . | 5,170 | 2,143 | 2,367 | 1,921 | 4,589 | 3,383 |
| Kalk . . . . . . . . | 2,883 | 4,093 | 5,892 | 7,608 | 3,972 | 5,600 |
| Magnesia . . . . . | 0,765 | 0,966 | 1,788 | — | 1,397 | 1,170 |
| Kali . . . . . . . . | 8,038 | 3,917 | 3,997 | 3,742 | 9,377 | 7,141 |
| Eisenoxyd . . . . . | 1,035 | 1,966 | 1,566 | 1,687 | 1,807 | 2,031 |
| Manganoxyduloxyd . . | 1,342 | 1,714 | 1,474 | 2,661 | 1,653 | 2,015 |

Die Nadeln der Kiefern enthalten also gegenüber den Buchenblättern eine sehr geringe Menge Gesammtasche. Daraus dürften wohl im Wesentlichen die geringen Ansprüche zu erklären sein, welche Nadelhölzer an den Boden machen. Der Aschengehalt des Holzes unterscheidet sich bei Nadelhölzern nicht oder wenig von dem der Laubhölzer.

14) Bei der Untersuchung der Lärchennadeln von Bäumen verschiedener Standorte hatte R. Weber schon früher gefunden (D. Jahresber. 16 und 17. 245.), dass der Aschengehalt derselben aus höheren Lagen procentisch geringer war, als der von Bäumen aus tieferem Standorte. Er dehnte nun seine Versuche auch auf Buchenlaub aus [2]) und kam zu demselben allgemeinen Resultate, dass die Blätter von Buchen in den Hochlagen über 1000 Mtr. Meereshöhe ein bedeutend geringeres Aschenprocent haben, als Buchenlaub aus den Tieflagen. In Betreff der weiteren aus den Aschenanalysen zu folgernden Schlüsse und der ausgeführten Analysen selber, sei auf das Original verwiesen.

**Aschenanalysen von Wurzeln, Rinden, Holz und ganzen Pflanzen.**

1) Salicornia herbacea L. (30 pCt. Aschengehalt auf Trockensubstanz bezogen.) Botom [3]).

---

[1]) Landwirthsch. Versuchsstation 1875. 209.

[2]) Der Naturforscher 1875. 319. im Auszug aus: Allgem. Forst- und Jagdzeitung 1875. Juli 221.

[3]) Russ Kriegs-Med. Journ. 1875. Febr. 73. im Auszug: Dragendorff, Jahresber. f. Pharmacogn. etc. 1875. 134.

| In Wasser löslicher Theil. | | In Wasser unlösl., in HCl gelöst. | | In HCl unlöslich. | |
|---|---|---|---|---|---|
| Calciumsulfat | 1,886 pCt. | Kalk . . . . | 2,371 pCt. | Kohle . | 4,454 pCt. |
| Kal. sulfat . | 1,998 „ | Magnesia . . | 1,302 „ | Sand . | 0,298 „ |
| Chlornatrium | 74,636 „ | Thonerde . . | 2,685 „ | | 100,000 „ |
| Chlorkalium . | 2,295 „ | Eisenoxyd . . | 0,447 „ | | |
| Brommagnesium . | 2,30 „ | Phosphorsäure (an Eisen gebunden) . . | 0,399 „ | | |
| Jodmagnesium | Spuren | Kieselsäure . . | 3,422 „ | | |
| | | Kohlensäure Schwefelwasserstoff | 1,407 „ | | |

2*) Calamus Rotang. C. Mutschler [1]). Bei 100° getrocknet 3,16 pCt. Asche. Die Zahlen der Analyse weisen auf das Vorhandensein eines Calciummagnesiumsilicats von der Formel $CaO . MgO . 4 SiO_2$ in der Asche hin. Zieht man nämlich die $1^1/_2$ pCt. der Asche ausmachenden übrigen Bestandtheile ab, so erhält man auf obige Formel

| | berechnet | gefunden |
|---|---|---|
| $4SiO_2$ | 240—71,4 | 70,24 |
| CaO | 56—16,7 | 17,53 |
| MgO | 40—11,9 | 12,34 |

3) Bambusrohr. Fr. Hammerbacher [2]). Die Asche des Bambusrohres nähert sich ihrer Zusammensetzung nach mehr der Asche gewöhnlicher Holzarten.

4) Wurzelrinde von Sambucus nigra. L. Huber [3]).

5) Veratrum viride. Gehalt der trockenen Drogue an Asche 4,63 pCt. Mitchell [4]).

6) Wurzel von Ipomoea Turpethum. Rössig [5]). Gehalt an Rohasche 10,3 pCt., an Reinasche 8,23 pCt.

Die Analyse letzterer wird angegeben.

7) Verschiedene Pilzspecies. a) Agaricus campestris von Paris; b) Agaricus crustuliformis; c) Boletus edulis; d) Trüffeln von Périgord; e) Agaricus velutipes. L. Cailletet [6]). In Betreff der Asche von Boletus edulis sei auf eine Analyse derselben von N. Sokoloff (d. Jahresber. 16 und 17. 257.) verwiesen.

8) Posidonia oceanea Koen., eine in Mittel- und Süditalien als Dünger verwendete Alge. F. Sestini [7]). a) grüne Alge. $CO_2$ in 100 Theilen Asche = 20,204; b) graue Alge. $CO_2$ in 100 Th. Asche = 11,985. Die Zahlen der Analyse sind bei a und b auf Reinasche (kohlensäurefreie) berechnet.

---

*) Die Nummern beziehen sich auf die in der folgenden Tabelle mitgetheilten Analysenresultate.

[1]) v. Gorup-Besanez Ann. Ch. u. Ph. **176.** 87.

[2]) Ibid. 88.

[3]) Arch. d. Pharm. (3) **7.** 394.

[4]) Proc. of the amer. pharm. assoc. 1874. 397.

[5]) Convolvulaceae in med.-pharm. Beziehung. Leipzig 1875.

[6]) Compt. rend. **82.** 1205.

[7]) Landwirthschaftl. Versuchsstation 1876. 4.

| | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 a | 7 b | 7 c | 7 d | 7 e | 8 a | 8 b | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kohlensäure | — | — | 23,274 | 11,20 | — | — | — | — | — | — | — | — | 21,63 | 23,621 |
| Kieselsäure | 67,964 | 28,264 | 5,455 | 5,67 | 1,42 | — | — | — | — | — | 20,864 | 12,819 | 0,69 | 5,391 |
| Schwefelsäure | 0,755 | 10,705 | 5,818 | 8,19 | 8,25 | 4,93 | Spur | 14,02 | 2,76 | — | 3,053 | 4,891 | 1,34 | 0,770 |
| Chlor | — | 2,062 | 0,179 | — | 14,72 | 2,96 | Spur | 3,47 | Spur | — | 1,839 | 2,164 | 5,00 | 1,901 |
| Phosphorsäure | 0,295 | 0,037[1] | 8,045 | 9,38 | 9,49 | 8,28 | 27,30[2] | 8,59 | 17,09 | 18,78[3] | 2,544 | 1,922 | 6,97 | 3,460 |
| Kali | 0,653 | 34,217 | 13,956 | 23,02 | 35,33 | 46,79 | 19,39 | 69,52 | 21,15 | 78,38 | 4,07 | 1,281 | 48,44 | 26,903 |
| Natron | 0,559 | 12,765 | 0,965 | 1,37 | 15,14 | 34,58 | 52,02 | | 52,08 | | 8,612 | 12,392 | 1,44 | Spur |
| Kalk | 16,969 | 4,481 | 30,924 | 17,73 | 13,07 | 2,46 | 1,19 | Spur | 6,92 | 2,84 | 36,894 | 40,598 | 9,85 | 32,502 |
| Magnesia | 11,812 | 6,569 | 10,730 | 6,065 | 0,28 | Spuren | —[2] | 4,40 | — | —[3] | 14,503 | 14,956 | 5,29 | 2,692 |
| Eisenoxyd | 0,333 | —[1] | 0,350 | 6,43 | 2,30 | — | — | — | — | — | 7,621 | 8,977 | 0,17 | 1,761 |
| Thonerde | — | — | 0,250 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,28 | — |
| Sand | — | — | — | 11,92 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Kohle | — | — | — | 0,142 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Chlornatrium | — | — | — | 0,49 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Verlust | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,001 |

[1]) 0,037 ist als Phosphors. Eisenoxyd angegeben.
[2]) 27,30 ist Magnesiumphosphat.
[3]) 18,75 ist Magnesiumphosphat.

| | 11 | | | | 12 | | | 13 | | 14 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | c | d | [1] | a[2] | b | a | b | a | b |
| | | | | | | | Mgr. | | | | |
| Kohlensäure | — | — | — | — | —[3] | — | — | 15,832 | 25,970 | 17,694 | 21,505 |
| Kieselsäure | 0,99 | 0,41 | 0,47 | 0,58 | 7,835 | — | 60,00 | 12,093 | 8,684 | 14,445 | 6,367 |
| Schwefelsäure | — | — | — | — | 2,540 | — | 309,00 | 7,135 | 3,733 | 1,717 | 1,746 |
| Chlor | — | — | — | — | —[3] | — | 59,00 | 1,781 | 0,833 | 2,624 | 1,060 |
| Phosphorsäure | — | — | — | — | 3,100 | 0,044 | 2,00 | 5,414 | 4,474 | 9,729 | 8,421 |
| Kali | — | — | — | — | 15,085 | 0,167 | 12,00 | 33,441 | 15,362 | 24,380 | 8,680 |
| Natron | — | — | — | — | 0,915 | — | 50,00 | 2,956 | 1,025 | 6,404 | 4,791 |
| Kalk | — | — | — | — | 28,965 | — | 1296,00 | 15,121 | 33,135 | 14,349 | 30,400 |
| Magnesia | — | — | — | — | 3,600 | — | 44,50 | 4,370 | 4,796 | 6,300 | 14,839 |
| Eisenoxyd | 0,76 | 1,05 | 0,29 | 0,60 | 5,650 | 2,960 | — | 0,413 | 0,656 | 1,038 | 0,430 |
| Thonerde | — | — | — | — | — | 1,375 | — | 1,057 | 1,325 | 1,321 | 1,755 |
| Manganoxyduloxyd | — | — | — | — | — | — | — | 0,344 | Spur | — | — |
| Chlornatrium u. Chlorkal. | 6,67 | 2,90 | 0,68 | 6,98 | — | — | — | | | | |
| Kaliumcarbonat | 48,82 | 29,19 | 20,60 | 26,09 | — | — | — | | | | |
| Calciumcarbonat | 13,42 | 48,15 | 49,68 | 30,19 | — | 49,51 | — | | | | |
| Magnesiacarbonat | 9,89 | 7,15 | 10,11 | 9,05 | — | 0,703 | — | | | | |
| Calciumsulfat | 4,51 | 3,04 | 7,51 | 6,80 | — | — | — | | | | |
| Calciumphosphat | 14,94 | 8,11 | 10,66 | 19,71 | — | — | — | | | | |
| **Organische Stoffe** | — | — | — | — | — | 2,361 | — | | | | |

[1]) Nicht verbrannte Kohle = 1,42.
[2]) Als unzersetzbarer Glührückstand werden 42,88 pCt. angegeben.
[3]) 30,89 Kohlensäure und Salzsäure.

9) **Helianthus annuus.** Analyse der ganzen Pflanze. G. C. Wittstein[1]). Die Pflanze gibt 72,28 pCt. Trockensubstanz und 1,9 pCt. Asche. (Die an Chlor gebundene Menge Natrium und Kalium wird in der Analyse als solche angeführt und zwar Kalium = 3,68, Natrium 1,09. Dieselben wurden auf Natron resp. Kali umgerechnet

[1]) Arch. d. Pharm. (3) 8. 229.

und den für die betreffenden Oxyde angegebenen Zahlen addirt. Der Ref.)

10) Hanfpflanze. P. Sestini [1]). 100 Th. lufttrockner Substanz enthalten 10,763 pCt. Wasser, 87,652 org. Substanz, Reinasche ($CO_2$freie) 1,585 pCt. Die Rohasche enthält 40,18 pCt. lösliche Salze, deren procentische Zusammensetzung durch die Zahlen der Analyse angegeben wird.

11) Luzerne auf verschiedenem Boden aufgewachsen. a) auf Granitboden; b) kieselig-kalkigem Boden; c) thonig-kalkigem Boden; d) sehr kalkreichem Boden. Sacc [2]). Gehalt an Gesammtasche ist nicht angegeben.

12) Luzerne. P. v. Gasparin [3]). Verf. berücksichtigt dabei den Boden auf dem die Luzerne gewachsen war und das Grundwasser, das in demselben circulirt und zwar bezieht sich in der Tabelle a auf ersteren, b) auf letzteres. Die Zahlen für Asche und Boden verstehen sich in Procenten, die für Grundwasser geben die Mgrm. eines Körpers, welche in einem Dekaliter filtrirten Grundwassers enthalten sind.

13) Euphorbia amygdaloides. G. C. Wittstein [4]). Bei 13 und 14 wurden die ganzen Pflanzen im blühenden Zustande zur Untersuchung verwendet. Aschengehalt der lufttrocknen Pflanze = 5,936 pCt. für eine auf kieselreichem Boden aufgewachsene Euphorbia und 4,850 für eine von einem anderen kieselreichen Boden. a und b giebt die procentische Zusammensetzung der Asche der Pflanze von zwei verschiedenen Kieselboden. (Die in der Analyse für Natrium gegebene Zahl wurde auf Natron umgerechnet und den vorhandenen Natronprocenten addirt. Dasselbe geschah bei Nr. 14. Der Ref.)

14) Herniaria glabra. G. C. Wittstein [5]). Aschengehalt der lufttrocknen Pflanze von Kieselboden = 7,132 pCt., von Dolomitboden = 6,622 pCt. a) Pflanze von Kieselboden; b) Pflanze von einem Dolomitboden.

15) In der Asche des Mutterkorns aus verschiedenen Gegenden hat Dragendorff [6]) die Phosphorsäure bestimmt.

Er fand für

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mutterkorn aus Kleinrussland | 3,2 pCt. | Asche, | darin | 12,5 pCt. | Phosphorsäure |
| „ „ Dorpat | 3,1 „ | „ | „ | 12,58 „ | „ |
| „ „ Felin | 3,5 „ | „ | „ | 19,85 „ | „ |
| „ „ Geg. v. Hamburg | 3,39 „ | „ | „ | 18,44 „ | „ |
| „ der Gerste | 4 „ | „ | „ | 23 „ | „ |
| „ des Weizens | 5 „ | „ | „ | 14 „ | „ |

[1]) Agriculturchem. Ctrlbl. 10. 294.
[2]) Barral, Journ. de l'agricult. 1874. 4. Nr. 289. 144.
[3]) Ibid. 1875. 2. 321. 410; agriculturchem. Ctrlbl. 1875. 8. 249.
[4]) Arch. d. Pharm. (3) 8. 341.
[5]) Ibid. S. 342.
[6]) Arch. f. exper. Path. u. Pharm. 6. Bd. 158.

# B. Organische Pflanzenbestandtheile.

## a. Fettkörper.

Alkohole.

Aethylalkohol und seine Ester hat H. Gutzeit [1]) in unveränderten Pflanzensäften nachgewiesen. Früher war schon das Vorkommen von Methyl-, Hexyl- und Octylalkohol in Pflanzen bekannt. Letztere wahrscheinlich als Essigsäure- und Buttersäureester hauptsächlich in den Oelen von Heracleum gig., Heracl. Sphond. und Pastinaca sat. (cf. Ann. Ch. u. Ph. 152. 1.; 163, 193; 164, 333. Zincke und Franchimont und weiter ibid. 166. 80. J. v. Renesse). Ferner war bekannt das Vorkommen von Butyl- und Amylestern im Römisch-Camillenöl (cf. Fittig Berl. Ber. 9. 1197). Essigester ist wahrscheinlich im Lavendelöl etc.

Gutzeit fand nun Aethyl- und Methylalkohol in nicht völlig reifen Früchten von Heracleum gig. hort. Im Allgemeinen ähnliche Resultate erhielt er bei den reifen Früchten. In letzteren ist das ätherische Oel sehr vermehrt (2,0 pCt.) gegenüber dem Gehalte der nicht völlig reifen Früchte an solchem (0,56 pCt.). Es scheint ferner, dass im Verlaufe des Wachsthums die Körper mit niederem Kohlenstoffgehalt mehr und mehr verschwinden; in den nicht völlig reifen Früchten ist das Verhältniss der Alkohole zum ätherischen Oele wie 5,2 : 35 = 1 : 7 (in ganz jungen Früchten sogar wie 44 : 76 = 1 : 2), in den reifen dagegen wie 1 : 46. Aethylalkohol herrscht merkwürdigerweise in den unreifen Früchten bedeutend vor, schwindet allmälig beim Reifungsprocesse und wird in den reifen Früchten von Methylalkohol bedeutend überwogen. Ammoniak wurde nachgewiesen bei der Isolirung der Oele in den nicht völlig reifen Früchten, den Doldenstielen und den reifen Früchten. Methyl- und Aethylalkohol fand sich ferner in Pastinaca sativa (Ausbeute an ätherischem Oel betrug 1,1 pCt. der Früchte, Wittstein erhielt nur 0,7 pCt. Oel. In Betreff des Pastinacins von Wittstein cf. Alkaloide). Dann fand H. Gutzeit beide Alkohole noch in den meisten Früchten von Anthriscus cerefolium Hoffm. Demnach ist das Vorkommen von Methyl- und Aethylalkohol in nicht gegohrenen Pflanzensäften mit Sicherheit bewiesen.

Aethylalkohol fand weiter A. Gautier [2]) als Destillationsprodukt der Aepfel. 300 Grm. Aepfel gaben 0,8 Grm. Alkohol (cf. C. Bender dies. Jahresber. d. Jahrg. S. 130). Dieser Alkohol ohne Mitwirkung des Alkoholferments entstehend, ist von einem rothen Farbstoffe begleitet, der Aehnlichkeit mit dem Weinfarbstoffe besitzt und zugleich mit dem Alkohol entsteht.

Allylalkohol hat in den Produkten der trockenen Destillation des Holzes Aronheim [3]) nachgewiesen.

Ueber das Oel von Heracleum Sphondylium berichtet W. Möslinger [4]). Er stellt die Ergebnisse seiner Untersuchungen in folgenden Sätzen zusammen, die hier fast wörtlich wiedergegeben werden:

---

[1]) Ann. Ch. u. Ph. **177.** 344.
[2]) Bull. Soc. chim. Par. (N. S.) **25.** 433.
[3]) Berl. Ber. **7.** 1381.
[4]) Berl. Ber. **9.** 999.

1) Die Zincke'schen Angaben über die Zusammensetzung der niederst siedenden Antheile, des Oeles von Herac. Sphond. sind nicht zutreffend für fast oder gerade reife Früchte; sie gelten wahrscheinlich nur für Früchte, die sich längere Zeit in völligem Reifezustand befunden haben.
2) Dagegen stimmt das Oel von Her. Sphond. für die niederst siedenden Fractionen völlig mit jenem aus Her. gigant. überein: es enthält ebenfalls Aethylbutyrat.
3) Ebenso gültig sind die Gutzeit'schen Angaben über die Zusammensetzung der Destillationswässer von Her. gig. auch für Her. Sphond.
4) Das Oel von Heracl. Sphond. enthält auch geringe Mengen von Hexylverbindungen, und zwar wie es scheint, nur Hexylacetat. Der bis jetzt aufrecht erhaltene Unterschied der Oele beider Species, bezüglich des Gehaltes an Hexylverbindungen überhaupt, muss wegfallen, wenngleich in dem Oele von Her. gigant. nicht Hexylacetat, sondern Hexylbutyrat die wesentliche Hexylverbindung ist.
5) Das Oel von Heracl. Sphond. enthält kein Octylbutyrat, dagegen in geringer Menge die Octylaether höherer Fettsäuren, vorzüglich der Capronsäure, Caprinsäure und der Laurinsäure.

Eine Zusammenstellung der Vorschriften zur Darstellung von Fruchtaethern und Essenzen geben die Industr. Bl. 1875. Nr. 29. 257.

Fette.

Das Fett der Strychnossamen wurde von Fr. Meyer [1]) untersucht. Er konnte die Triglyceride der Oel-, Caprin-, Capryl-, Capron-, Butter- und Palmitinsäure nachweisen. Weiter fand er noch eine Säure mit höherem Schmelzpunkt als Stearinsäure und mit 76,89 pCt. Kohlenstoff.

Im Endosperm folgender Grassamenarten hat A. Zöbl [2]) qualitativ mikroskopisch fette Oele nachweisen können: Koeleria cristata, Anthoxanthum odor., Holcus lanat, Arrhenaterum elatius, Andropogon Ischaemum, Dactylis glomerata, Phleum alatum, Cynosurus cristatus, Poa pratensis, Stipa pennata, Agrostis alba, Briza media, Sesleria coerulea, Aïra caespitosa, Aïra flexuosa, Phleum paradoxum, Avena pubescens, Avena elatior, Glyceria distans, Festuca ovina und rubra, Agrostis vulgaris, Bromus scoparius, exaltatus, sterilis, tectorum, asper, inermis und erectus, Triticum rigidum und caninum. Der Samen der zuerst angeführten vier Arten wurde quantitativ untersucht. Bei Koeleria fand sich 26 pCt. bei Anthoxant. 17,13 pCt., bei Holcus 16 pCt. bei Arrhenat. 10,87 pCt. fettes Oel.

Ein vollständiges Verzeichniss der fetten Oele des Pflanzen- und Thierreiches (255) veröffentlichte Bernardin [3]).

Der Schmelzpunkt verschiedener Fette und fettähnlicher Stoffe wurde von Wolff [4]) nach Löwe's Methode (Ztschr. f. anal. Ch. 11. 211) bestimmt.

Ueber eine Darstellungsmethode von Oenanthol aus Ricinusöl. Erlenmeyer und Sigel Ann. Ch. und Ph. 176. 342).

---

[1]) Dissert. St. Petersburg 1875. Chem. Ctrlbl. 1875. 727.
[2]) Agriculturchem. Ctrlbl. 1876. 9. 130.
[3]) Ztschr. d. öst. Apoth.-Ver. R. 13 p. 51. 64. 91. 137. 152. 173.
[4]) Arch. d. Pharm. (3) 6. 534.

Holländischer Winterraps zeigte in drei verschiedenen Grössen der Samenkörner einen ungleichen Fettgehalt; die grössten Körner 49,44 pCt., die mittelgrossen 49,26 pCt. und die kleinsten 46,30 pCt. E. Wollny[1]).

Das Fett des Petersiliensamens stellt nach E. v. Gerichten[2]) weisse wawellitartige Massen dar. Schp. 28—29°. Nachgewiesen werden konnten die Trigliceride der Oel-, Palmitin- und Stearinsäure.

Im Cocosnusfett constatirte Fr. Hammerbacher[3]) die Gegenwart einer grossen Menge freier Fettsäure.

Aus einem auf Buchenrinde gefundenen grünen, fettigen Filz, der jedenfalls durch die Thätigkeit eines Insekts entstanden war, haben F. A. Flückiger und Ad. Kopp[4]) mit Schwefelkohlenstoff ein Wachs ausgezogen (cc. 5 Grm.), welches weisse Blättchen darstellt, Schp. 81—82°. Die Analyse gab die Formel $C_{27} H_{54} O_2$. Diese Formel kommt zwar der Cerotinsäure aus chines. Wachs (Pe-la) zu, das Buchenwachs reagirt aber in alkoholischer Lösung nicht sauer. Schp. der Cerotinsäure = 79° C. Buchenwachs wird von Kalihydrat weder in wässriger noch alkoholischer Lösung angegriffen. Durch Schmelzen mit Kali war es zerlegbar. Das Studium der Zersetzungsprodukte war wegen Materialmangels unmöglich.

(Cerotinsäure aus Bienenwachs wurde von Schalfeef[5]) untersucht. In ihren Eigenschaften glich sie völlig der Cerotinsäure Brodie's Schp. 78—79° C. Formel $C_{27} H_{54} O_2$. Trotzdem erwies sie sich als ein Gemenge einer ganzen Reihe von Säuren. Von diesen konnte bis jetzt mit zu Hülfenahme der Methode der partiellen Fällung nur eine rein erhalten werden. Formel $C_{34} H_{68} O_2$ Schp. 91° C. Die Untersuchung von Wachs aus verschiedenen Gegenden führte den Verf. zu genau denselben Resultaten.)

Bei Einwirkung von alkoholischer Kalilauge auf das Elaeococcaöl bei Luftabschluss erhiellt S. Cloez[6]) eine bei 48° C. schmelzende Säure von der Formel $C_{17} H_{30} O_2$, die Elaeomargarinsäure. Unter Einwirkung des Lichtes geht diese in eine isomere Modification vom Schp. 71° C. über, in Elaeostearinsäure. Beide Säuren verwandeln sich beim Erhitzen im geschlossenen Rohre auf 175—180° in eine dritte isomere flüssige Säure, in die Elaeolsäure. Das Elaeococcaöl enthält cc. 75 pCt. Elaeomargarin und 25 pCt. gewöhnliches Oleïn; in dem am Lichte festgewordenen Oele ist das Elaeomargarin in das Elaeostearin übergegangen. Beim Erhitzen des Oels im geschlossenen Rohre unter Luftabschluss auf 180° geht das Elaeomargarin in Elaeolin über. Das Oel wird nun am Lichte nicht mehr fest.

Oel- und Fettbestimmungen von Pflanzen siehe Pflanzenanalysen.

Säuren.

In dem Muskatnussöl ist ein bisher als eine Art Campher betrachtetes Stearopten enthalten, das sog. Myristicin. Flückiger[7]) hat nun

---

[1]) Oesterr. landw. Wochenbl. 1875. 223.
[2]) Berl. Ber. **9.** 1126.
[3]) Landw. Versuchsstation 1875. 474.
[4]) Arch. d. Pharm. (3) **7.** 8.
[5]) Berl. Ber. **9.** 278. 1688.
[6]) Compt. rend. **81.** 469. **82.** 501. Berl. Ber. **9.** 1934.
[7]) Pharm. Journ. and Transact. 15. Aug. 1874. 136. Buchners N. Rep. f. Pharm. **24.** 213.

gezeigt, dass dieser Körper nichts anderes ist, als Myristinsäure $C_{14}H_{28}O_2$ Schp. 54—54,5 ° C. In der Muscatnuss ist diese Fettsäure jedenfalls als Triglicerid enthalten, das durch den Wasserdampf zerlegt wurde.

Dieselbe Säure wurde nachgewiesen von Flückiger[1]) im Irisöl; das Irisstearopten ist identisch mit Myristinsäure. Verf. konnte freie Myristinsäure in der Wurzel selber nicht auffinden, da diese Säure, wenn überhaupt in freiem Zustande darin enthalten, jedenfalls einen äusserst geringen Procentsatz der Wurzel ausmacht.

Bernsteinsäure haben im Safte unreifer Trauben H. Brunner und R. Brandenburg[2]) aufgefunden. Sie hofften Glyoxyl- und Desoxalsäure nachzuweisen, was ihnen aber bis dahin noch nicht gelungen ist. Sich stützend auf eine frühere Angabe Brunner's (Berl. Ber. 3. 974), nach welcher Glyoxylsäure das erste Produkt der Einwirkung von Natriumamalgam auf Oxaläther ist und auf den Nachweis der Glycolsäure, Oxalsäure und Aepfelsäure im Safte unreifer Trauben durch andere Forscher entwickeln die Verf. folgende Synthese der Bernsteinsäure aus Kohlensäure im Hinweise auf die Reducirbarkeit der Kohlensäure zu Ameisensäure und Oxalsäure (Kolbe, Schmidt, Drechsel).

$$2\,CO_3H_2 + H_2 = C_2O_4H_2 + 2\,H_2O;\; C_2O_4H_2 + H_2 = C_2O_3H_2 + H_2O$$

hypoth. Hydrat der Kohlensäure — Oxalsäure — Glyoxylsäure

$$C_2O_3H_2 + H_2 = C_2O_3H_4;\; 2(C_2O_3H_2) + H_2 = C_4O_6H_6;\; C_4O_6H_6 + H_2 = C_4O_5H_6 + H_2O$$

Glycolsäure — Glyoxylsäure — Weinsäure — Aepfelsäure

$$C_4O_5H_6 + H_2 = C_4O_4H_2 + H_2O$$

Bernsteinsäure

Im Römisch-Kamillenöl ist nach Fittig[3]) und Kopp keine Säure von den gewöhnlich für Angelikasäure angegebenen Eigenschaften enthalten. Schp. 45° Sdp. 191°. Verf. konnten 2 Säuren isoliren, von denen die eine bei 45—45,5 ° schmilzt und bei 185 ° siedet, die andere ihren Schp. bei 64,5—65 ° und ihren Sdp. bei 198 ° hat. Für erstere behalten Verf. den Namen Angelikasäure bei. Die zweite bis 65 ° schmelzende Säure scheint identisch zu sein mit Tiglinsäure (Methylcrotonsäure) aus Crotonöl.

Dagegen bemerkt E. Demarçay[4]) dessen frühere Angaben durch die Fittig-Kopp'sche Arbeit angegriffen werden, dass die bei 65° schmelzende Säure erst durch moleculare Umlagerung der bei 45 ° schmelzenden entstehe. Durch Erhitzen der letzteren im geschlossenen Rohre etc. erhielt er die erstere.

Aconitsäure wies F. Linderos[5]) in Adonis vernalis nach.

Amine, Amide, Amidosäuren.

Das Betain (Trimethylglycocoll) wurde sowohl von P. Griess[6]) als von K. Kraut[7]) noch verschiedenen, neuen Methoden synthetisch dargestellt, und zwar von ersterem durch Einwirkung von Jodmethyl auf alkalische Glycocolllösung, von letzterem durch Einwirkung von Jod-

[1]) Arch. d. Pharm. (3) 8. 481.
[2]) Berl. Ber. 9. 982.
[3]) Berl. Ber. 9. 1195.
[4]) Berl. Ber. 9. 1933.
[5]) Ann. Ch. u. Ph. 182. 365.
[6]) Berl. Ber. 8. 1406.
[7]) Ann. Ch. u. Ph. 182. 180

methyl auf Glycinsilber; bei der Abscheidung des so erhaltenen Jodtrimethylglycinammoniummethylesters vom Jodsilber bildet sich Oxyneurin. Die nach beiden Methoden erhaltenen Körper waren identisch mit dem von Scheibler und Liebreich synthetisch dargestellten (Trimethylamin + Chloressigsäure) Oxyneurin.

Die als Cholin, Neurin (?) und Sinkalin bezeichneten Basen (sämmtlich mit dem synthetisch dargestellten Cholin, Trimethyl-aethylen-hydrin-Ammoniumhydrat $C_2H_4OHN(CH_3)_3OH$, identisch) liefern nach O. Schmiedeberg[1]) und E. Harnack bei der Oxydation ein Alkaloid des Fliegenpilzes, das Muscarin, isomer, nicht identisch, mit Betain. Es liefert bei der Reduction wieder Cholin. Verf. geben zur Erklärung dieser merkwürdigen Reaction Formeln, in Betreff derer auf das Original verwiesen sei. Betain haben die Verf. bei der Oxydation des Cholins nicht beobachtet.

Das Amanitin, ein zweites Fliegenpilzalkaloid hat E. Harnack[2]) weiter untersucht. Er fand es identisch mit Cholin, (beide haben dieselben Zersetzungsprodukte: Trimethylamin, eine flüchtige Ohaltige Base, gleiche Platinverbindungen). Im Uebrigen sei auf das Original verwiesen.

In den Futterrüben haben E. Schulze[3]) und A. Urich Betain aufgefunden, vollkommen identisch mit dem Betain Scheiblers aus den Zuckerrüben. Die untersuchten Runkelrüben waren reicher an Amiden als an Eiweissstoffen (nur 21,6—38,9 pCt. des Gesammtstickstoffs waren in letzterer Form vorhanden). Unter diesen Amiden fand sich kein Asparagin vor, dagegen ein anderer Körper, welcher sich wie Asparagin beim Kochen mit Salzsäure unter Ammoniakbildung zersetzte. (Neuerdings von dem Verf. als Glutamin[4]) erkannt. D. Ref.)

Keimpflanzen von Lupinus luteus bei Lichtabschluss in destill. Wasser bis zu 10—12 Cmtr. Länge erzogen, gaben durch direktes Ausziehen mit Wasser 17,8 pCt. Asparagin, nach R. Sachsse's Methode 19,9 pCt. der Trockensubstanz an wasserfreiem Asparagin. Leucin war nicht nachweissbar. E. Schulze[5]) und W. Umlauft.

Das in Lycium barbarum von Husemann und Marmé 1864 aufgefundene Lycin ist nach Husemann[6]) vollkommen identisch mit Betain.

Ueber Glutaminsäure macht J. Habermann[7]) Mittheilung. Er untersuchte verschiedene Salze der Säure, stellte das Imid der Glutaminsäure $C_5H_8N_2O_2$ dar, das Silbersalz des Imids $C_5H_7N_2O_2Ag$ und den Aethyläther der Glutaminsäure $C_5H_8NO_4C_2H_5$.

Die Angabe von Gorup-Besanez, nach welcher im Wickensafte neben Asparagin auch Leucin enthalten ist, wird von A. Cossa[8]) bestätigt. In den $^1/_2$ Mtr. langen im Lichte gewachsenen Wicken ist, wie schon

---

1) Arch. f. exp. Path. **5.** 101.
2) Ibid. 4. 168.
3) Landw. Versuchsstation 18. 296 u. 409.
4) Landw. Versuchsstation 20. 193. Berl. Ber. **10.** 199.
5) Landw. Versuchsstation 18. 1.
6) Arch. d. Pharm. (3) **6.** 216.
7) Ann. Ch. u. Ph. **179.** 248.
8) Gazz. chim. it. **5.** 314. Berl. Ber. **8.** 1357.

früher Mercadante nachgewiesen hat, das Asparagin in Aepfelsäure und Bernsteinsäure übergegangen.

Die als Spaltungsprodukte der Eiweissstoffe auftretenden Amidokörper siehe Eiweissstoffe.

Sechswerthige Alkohole.

Ueber Mannitderivate hat G. Bouchardat[1]) eine interessante Arbeit ausgeführt. Das Mannitan, bekanntlich das erste Anhydrid des Mannits, repräsentirt einen vierwerthigen Alkohol von der Formel $C_6 H_8 O (OH)_4$, wenn Mannit $C_6 H_8 (OH)_6$ ist. Das Mannitan geht leicht durch Wasseraufnahme wieder in Mannit über (beim Stehen an der Luft oder Einwirkung von heisser verdünnter Kalilauge). Einwirkung von Essigsäureanhydrid oder Acetylchlorid auf Mannit und Mannitan gab den Hexaacetylaether des Mannits $C_6 H_8 O_6 (C_2 H_3 O)_6$ und den Tetracetylaether $C_6 H_8 O_6 (C_2 H_3 O)_4 H_2$ (erhalten durch Verdampfen der Mutterlauge von der Darstellung des Hexacetylaethers), Beweise für die Richtigkeit der Auffassung des Mannits als sechswerthigen Alkohol. Verf. findet weiter Säureaether des Mannitans, welche dieses als vierwerthigen Alkohol erkennen lassen. Mit Salpeterschwefelsäure bildet Mannit ächte Aether; sogenanntes Hexanitromannit $C_6 H_8 (O NO_2)_6$ ist als ächter Salpetersäuremannitaether zu betrachten. Das nach Erlenmeyer und Wanklyn durch Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf Mannit erhaltene Hexyljodür $C_6 H_{13} J$ wurde bei längerer Einwirkung bei $0^0$ gesättigter Jodwasserstoffsäure bis zur Temperatur $270-280^0$ in den Kohlenwasserstoff $C_6 H_{14}$ übergeführt, der bei $58-62^0$ vollständig flüchtig war. Dieser Körper (cf. Schorlemmer Berl. Ber. 5. 298. Sch. erhielt aus Hexyljodid aus Mannit ein Hexan vom Sdp. $71^0$) ist nun isomer mit dem Hexan aus Petroleum (Dipropyl) Sdp. $70-71^0$, wahrscheinlich identisch mit dem von G. Bouchardat[2]) früher aus Pinakon (resp. Aceton) erhaltenen Hexan, welch' letzteres wiederum identisch ist mit dem von Berthelot aus Diallyl dargestellten Hexan (cf. W. Jekyll Chem. N. 22. 221. Der Ref.). Emmerling[3]) hält diese Erörterung mit Recht für bedeutungsvoll für die Constitution der Kohlenhydrate.

Das spec. Drehungsvermögen des Mannits wurde von Bouchardat[4]) untersucht. Da Borax oder Borsäure mit Mannit chemische Verbindungen bilden, können die von Vignon gegebenen Thatsachen, welche mit borsäurehaltigen Mannitlösungen gefunden wurden, nicht maassgebend sein zur Entscheidung der Frage, ob der Mannit Drehungsvermögen besitze oder nicht. Verf. hat mit Hülfe einer intensiven Lichtquelle das Drehungsvermögen des Mannit direct zu beobachten gesucht und fand $(\alpha)_D = -0,15^0$. Stärkeres Drehungsvermögen als der Mannit besitzen seine Derivate.

Bei Einwirkung von übermangansaurem Kali auf eine neutrale Dulcitlösung erhielt Fudakowski[5]) einen Zucker, welcher optisch indifferent, in seinen reducirenden Eigenschaften sich den Zuckerarten $C_6 H_{12} O_6$ anschliesst.

---

[1]) Ann. chim. phys. (5) **6.** 100.
[2]) Berl. Ber. **5.** 296.
[3]) Botan. Jahresber. 1875. 822.
[4]) Compt. rend. **80.** 120. Berl. Ber. **8.** 132.
[5]) Berl. Ber. **9.** 1603.

Durch Einwirkung von Jodwasserstoffsäure auf Quercit erhielt L. Prunier [1]) neben Benzol folgende Körper: 1) Flüchtige Jodide, durch weiteres Behandeln mit Jodwasserstoffsäure in Hexan überführbar. 2) Chinon und Hydrochinon. 3) Phenolartige, sich an der Luft braun färbende Körper (Brenzcatechin). 4) Phenol und zwar gaben 16 Grm. Quercit 4 CC. Benzol, 1 Grm. Phenol 2 Grm. Chinon und Hydrochinon 1 Grm. phenolartige Körper und 1 Grm. flüchtige Jodide. Mit Braunstein und Schwefelsäure behandelt gibt Quercit ebenfalls Chinon, analog der Chinasäure. Für beide Körper gibt Prunier die Formeln:

$$\underset{\text{Quercit.}}{C_6H_7(OH)_5} \qquad \underset{\text{Chinasäure.}}{C_6H_7(OH)_4COOH}$$

Für Quercit weist Homann [2]) nach, dass er kein analoges des Mannitan $C_6H_8\begin{cases}O\\(OH)_4\end{cases}$, sondern ein fünfwerthiger Alkohol ist, $C_6H_7(OH)_5$. Einwirkung von Essigsäureanhydrid gab nur ein Pentacetat, Salpeterschwefelsäure nur ein Pentanitrat, ($C_6H_7(OC_2H_3O)_5$ und $C_6H_7(ONO_2)_5$).

Mannit, Dulcit, Erythrin und andere mehratomige Alkohole geben nach Lorin [3]) mit Oxalsäure zunächst Ameisensäure, nach häufig wiederholtem Zusatze von Oxalsäure aber, wenn der Alkohol mit Oxalsäure möglichst gesättigt ist, zuletzt neben Kohlensäure viel Kohlenoxyd oder in bestimmten Fällen sogar reines Kohlenoxyd. Verf. schreibt dies einer Zersetzung der Formine zu und will darin eine neue Charakteristik mehratomiger Alkohole gefunden haben.

Quercit wurde von Johanson [4]) im Diffusate der Eichenrindenabkochung nachgewiesen. Quercit war früher nur in den Samen einiger Quercusarten aufgefunden worden.

Kohlenhydrate. Gruppe $C_6H_{12}O_6$.

Das spec. Drehungsvermögen des Traubenzuckers (aus diabet. Harn) hat Hoppe-Seyler [5]) aus einer Reihe übereinstimmender Versuche für einen Gehalt der wässrigen Lösung von 290,5—140,5 Traubenzucker pro Liter berechnet: $(\alpha)_D = 56^0 4$ für gelbes Licht. (cf. hierüber Tollens. Berl. Ber. 9. 492).

Ueber die spec. Drehung des Traubenzuckers hat ferner gearbeitet B. Tollens [6]) und gefunden (3 Grm. bis 10 Grm. auf 100 CC.) im Mittel 48,47° für das Hydrat $C_6H_{12}O_6 + H_2O$ und 53,10° für das Anhydrid (für gelbes Licht).

Weiter wies Tollens nach, dass die spec. Drehung der Glycose bei steigender Concentration der Lösung bis 53,36° für das Hydrat und 58,70° für das Anhydrid zunimmt, und durch eine Formel sich ausdrücken und berechnen lässt.

Durch Reduction von Levulose mit Natriumamalgam erhielt H. D. Krusemann [7]) Mannit (identisch mit Mannit aus Glucose und mit Mannit aus Manna). Er fasst seine Resultate, wie folgt, zusammen: Die durch

---

1) Compt. rend. **82.** 1113. **83.** 903.
2) Berl. Ber. **8.** 1039.
3) Ibid. **8.** 826. 1351; **9.** 503.
4) Dissert. Dorpat 1875. Arch. d. Pharm. (3) **9.** 210.
5) Ztschr. f. anal. Chemie 1875. 303.
6) Berl. Ber. **9.** 487. 1531.
7) Dissert. Haarlem 1876. Berl. Ber. **9.** 1465.

Reduction von Levulose und auch von Glycose erhaltenen sechswerthigen Alkohole sind unter sich und mit dem Mannit identisch. Dewar's Frage, ob der Mannit, den Linnemann bei der Reduction des Invertzuckers erhalten hat, nicht ebenso gut aus der Levulose wie aus der Glucose entstanden sein kann, muss also bejahend beantwortet werden. Zugleich folgt aus dieser Untersuchung, dass die von Fittig für Levulose vorgeschlagene Formel aufgegeben werden muss.

Der Invertzucker ist nach Maumené [1]) ein Gemenge von Glycose, einem linksdrehenden Zucker, den er Chylariose nennt und einem inactiven Zucker und dies in wechselnden Mengen je nach den Bedingungen der Inversion und der weiteren Behandlung.

Bei Einwirkung verdünnter Schwefelsäure spaltet sich Milchzucker nach H. Fudakowski [2]) in zwei Zuckerarten, in Lactoglucose Schp. 70° und Galaktose Schp. 115°. Unterschied beider in Folgendem: 1 Mol. Lactoglucose reducirt 5 Mol. Kupfervitriol, 1 Mol. Galaktose blos 4 Mol. Aus Lactoglucose Glucon- und Zuckersäure, aus Gluconsäure Weinsäure; Galaktose giebt Schleimsäure.

Den Salicinzucker erklärte Hesse [3]) wegen seines besonders starken Drehungsvermögens für eine besondere Zuckerart. Amygdalinzucker scheint mit Traubenzucker identisch zu sein. Phloridzinzucker ist verschieden und nähert sich am meisten der 3. Modification des Stärkezuckers.

Die aus Inosit bei der Milchsäuregährung entstehende Milchsäure ist nach H. Vohl [4]) gewöhnliche Gährungsmilchsäure.

Gruppe $C_{12}H_{22}O_{11}$.

Ueber die Inversion des Zuckers durch Säuren und Salze. Maumené [5]) und G. Fleury.

Der in der Angelikawurzel vorkommende Zucker ist reiner Rohrzucker. C. Brimmer [6]).

In der Melasse des Rübenzuckers hat D. Loiseau [7]) eine Substanz gefunden ($C_6H_{14}O_7$), für die er den Namen Raffinose vorschlägt.

Aus der Topinambur (Erdbirne) haben B. Tollens und E. Dieck [8]) die Synanthrose O. Popp's, eine nicht krystallisirende optisch inactive Zuckerart dargestellt. Der Zucker ist gährungsfähig (gegen Popp's Angabe), aber langsamer und unvollständiger als Traubenzucker. Neben Synanthrose ist in Topinambur eine nicht unbedeutende Menge eines rechtsdrehenden, mit Traubenzucker nicht identischen Zuckers enthalten. Inulin war nicht nachweisbar.

Ueber Maltose theilt E. Schulze [9]) mit, dass er die Angaben von O'Sullivan und Dubrunfaut, wonach bei Einwirkung eines Malzauszuges auf Stärkmehl nicht Traubenzucker, sondern eine eigenthümliche Zuckerart, die Maltose, $C_{12}H_{22}O_{11}$ entsteht, bestätigen kann. Das Rotations-

[1]) Compt. rend. **80.** 1139.
[2]) Berl. Ber. **9.** 42. 278. 1602.
[3]) Ann. Ch. u. Ph. 176. 89.
[4]) Berl. Ber. **9.** 984.
[5]) Agriculturchem. Ctrlbl. 1876. **10.** 67.
[6]) Dissert. Erlangen 1875. N. Rep. Pharm. **24.** 641.
[7]) Berl. Ber. **9.** 732. Compt. rend. **82.** 1058.
[8]) Journ. f. Landwirthsch. 1876 117.
[9]) Berl. Ber. **7.** 1047.

vermögen der Maltose ist grösser, sie reducirt Fehling'sche Lösung in ganz anderem Verhältniss als Traubenzucker und wird durch Kochen mit verdünnten Säuren in letzteren übergeführt.

Die Producte der Einwirkung von Malzextract auf Stärke sind nach C. O'Sullivan [1]) Maltose und Dextrin. Auf ungelatinisirte Stärke wirkt Malzauszug nicht. Gelatinisirte Stärke löst sich in Malzextract schon in der Kälte. Bei einer Temperatur von unter 63° C. finden sich in der Lösung Maltose und Dextrin stets im Verhältniss 67,85 zu 32,15; zwischen 64 und 68—70° enthält das Filtrat 34,54 Maltose und 65,46 Dextrin, zwischen 68—70° und dem Grade, bei welchem die Wirkungsfähigkeit des Umwandlungskörpers zerstört wird cc. 17,40 Maltose auf 82,60 Dextrin. Für die drei Reactionen giebt Verf. die Gleichungen

$$\underset{\text{Stärke}}{C_{18}H_{30}O_{15}} + H_2O = \underset{\text{Maltose}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + \underset{\text{Dextrin}}{C_6H_{10}O_5}; \; 2C_{18}H_{30}O_{15} + H_2O = C_{12}H_{22}O_{11} + 4C_6H_{10}O_5; \; 4C_{18}H_{30}O_{15} + H_2O = C_{12}H_{22}O_{11} + 10C_6H_{10}O_5.$$

Zwei verschiedene Zuckerarten hat G. Kühnemann [2]) in der gekeimten Gerste aufgefunden, eine krystallisirende, identisch mit Rohrzucker und eine unkrystallisirbare, Kupferoxyd nicht reducirende, wahrscheinlich aus ersterer entstanden. In der ungekeimten Gerste ist hauptsächlich eine sich dem Dextrin ähnlich verhaltende, Kupferoxyd reducirende, linksdrehende Substanz enthalten, welche Verf. Sinistrin nennt (sinister; Gegensatz zu Dextrin); ferner wurde nur ein krystallisirender, Kupferoxyd nicht reducirender, rechts drehender Zucker aufgefunden. Weder in gekeimter noch in ungekeimter Gerste ist Dextrin enthalten. Das in der ungekeimten Gerste vorzüglich enthaltene Sinistrin verschwindet grösstentheils mit dem Keimen. Weitere Hauptbestandtheile der Gerste sind Stärke und Holzfaser. In der ungekeimten Gerste wurde noch nachgewiesen eine Substanz, welche in Wasser sehr leicht löslich ist und durch Alkohol aus wässriger Lösung gefällt wird, ferner eine nicht flüchtige organische Säure. Die in der Gerste vom Verf. gefundenen Proteïnstoffe siehe Eiweissstoffe.

Wie Hoppe-Seyler früher die Bildung von Milchsäure beim Erhitzen von Traubenzucker mit Natron beobachtete, so gelang es nun Schützenberger [3]) aus Rohrzucker in gleicher Weise reichliche Mengen von Milchsäure (70—80 pCt. des Zuckers) zu erhalten beim Erhitzen mit Wasser und 2—3 Th. Barythydrat auf 150°. Nebenprodukte der Reaction: Kohlensäure, Oxalsäure und eine Säure mit in Alkohol löslichem Zinksalz. Hoppe-Seyler erhielt aus Traubenzucker nur 10—20 pCt. Milchsäure.

Rohrzucker giebt bei 8 Tage langem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure nach v. Grote und Tollens [4]) eine eigenthümliche Säure, die Levulinsäure nach der Gleichung

$$\underset{\text{Rohrzucker}}{C_{12}H_{22}O_{11}} + H_2O = \underset{\text{Dextrose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Levulose}}{C_6H_{12}O_6}. \quad \underset{\text{Levulose}}{C_6H_{12}O_6} + H_2O = \underset{\text{Levulinsäure}}{C_5H_8O_3} + \underset{\text{Ameisensäure}}{HCO.OH} + H_2O.$$

---

[1]) Berl. Ber. **9.** 281. 949.
[2]) Ibid. **8.** 202. 387; **9.** 1385.
[3]) Bull. Soc. Chim. Par. (N. S.) **25.** 289.
[4]) Ann. Ch. u. Ph. **175.** 181.

Die freie Levulinsäure schmilzt oberhalb 11° und siedet gegen 260°. Sie ist leicht löslich in Wasser und optisch inactiv. Dextrose derselben Behandlung wie Rohrzucker unterworfen, gab keine merkbaren Spuren Levulinsäure. Dagegen erhielten Verf. aus Inulin, das bekanntlich mit verdünnten Säuren leicht in Levulose übergeht, wieder obige Säure, so dass der Schluss gerechtfertigt erscheint, dass Levulose selber, wie alle mit verdünnter Säure Levulose gebenden Körper, bei langer Einwirkung kochender verdünnter Schwefelsäure eben diese Levulinsäure liefern werden. Bezüglich der Erörterungen über die mit dem vorhandenen experimentellen Materiale noch nicht sicher zu stellende Constitution der neuen Säure, sei auf die Originalarbeit verwiesen [1]).

Im Safte der Zuckerrübe hat E. Durin [2]) die Bildung weisser, ziemlich harter Krümchen beobachtet, die alle Eigenschaften der Cellulose besassen. Die Zuckerrübe wird demnach ein eigenthümliches Ferment besitzen, welches die Umwandlung des Rohrzuckers in Cellulose veranlasst. Der Rohrzucker scheint dabei nach der Gleichung

$$2\,C_{12}H_{22}O_{11} = \underset{\text{Cellulose}}{C_{12}H_{20}O_{10}} + \underset{\text{Levulose}}{C_{12}H_{24}O_{12}}$$

zu zerfallen. Diese „Cellulosegährung" ist keine Schleimgährung. Kohlensaurer Kalk begünstigt die Cellulosegährung. Zucker kann durch Zusatz von frischen Rapskörnern in Cellulosegährung versetzt werden; im Protoplasma der Pflanzen scheint eine schleimige Cellulose zu existiren. Für die Umwandlung von Zucker in Cellulose durch Fermentwirkung spricht weiter nach Angabe des Verf. noch der Umstand, dass die Bildung der Cellulose in der Pflanze einem Verschwinden von Zucker entspricht und umgekehrt vermehrt sich der Zucker in Organen der Pflanze bei gewissen Vegetationsfunktionen.

Gruppe $C_6H_{10}O_5$.

Ueber den verschiedenen Stärkmehlgehalt der Kartoffeln je nach ihrer Grösse und Rauh- oder Glattschaligkeit machen E. Wollny und E. Pott [3]) Mittheilung. Der durchschnittliche Stärkemehlgehalt der grossen rauhschaligen Knollen betrug 22,64 pCt., bei kleinen rauhschaligen Knollen 21,14, bei grossen glattschaligen 18,55 bei kleinen glattschaligen 18,05. (Je 50 St. wurden untersucht). Demnach würden 100 Ctr. grosser rauhschaliger Kartoffeln um cc. 4 Ctr. Stärkmehl mehr enthalten, als dieselbe Quantität grosser glattschaliger Knollen. Zu Brennereizwecken würden grosse rauhschalige, zu Futter und Speisezwecken kleinere glattschalige im allgemeinen zu wählen sein.

Ueber das Amylogen oder die lösliche Stärke berichtet L. Bondonneau [4]). Wird das durch Einwirkung verd. Säuren, Alkalien, Wasser bei höherem Druck auf Stärke gebildete, mit Jod roth bis violett sich färbende Produkt bei gewöhnlicher Temperatur verdunstet, so entsteht ein Syrup, in welchem sich nur, wenn derselbe eine violette Jodreaction gibt, nicht bei rother, ein schwerlöslicher Bodensatz bildet. Dieser stellt getrocknet eine durchscheinende Masse von muscheligem Bruche dar. Nur

---

[1]) Ann. Ch. u. Ph. **175.** 202.
[2]) Compt. rend. **83.** 128. 355. Berl. Ber. **9.** 1446.
[3]) Wiener Landwirthsch. Ztg. 1875. **13.** 168 und **14.** 451.
[4]) Compt. rend **80.** 671.

wenn er mit einer feinen Feile mechanisch zertheilt wird, ist er löslich in kaltem und heissem Wasser.

Die Wirkung verschiedener Oxydationsmittel auf lösliche Stärke hat Reichardt[1]) untersucht. Die lösliche Stärke wurde aus gewöhnlicher Stärke durch Behandlung mit Salpetersäure hergestellt. Uebermangansaures Kali gibt nur braune Oxydationsprodukte. Ebenso Chlor. Mit Brom und nachher mit Silberoxyd behandelt, gab sie Dextronsäure, mit Salpetersäure, Oxalsäure und Kohlensäure, mit rauch. Salpetersäure eine Mononitrostärke, löslich in kochendem Alkohol und Aether (Unterschied von dem Nitroprodukt aus gewöhnlicher Stärke). Die lösliche Stärke steht also der gewöhnlichen sehr nahe.

In Bezug auf die grössere Abhandlung, das Stärkemehl und die Mehl liefernden Pflanzen der neuen Welt, mehr botan. als chem. Inhalts, sei auf den ausführlichen Auszug (aus dem spanischen Original) von H. Böhnke-Reich (Arch. d. Pharm. (3). 6. 417) verwiesen.

Ueber das Vorkommen von Inulin im Pflanzenreich berichtet G. Kraus[2]). Nicht nur bei den Compositen kommt das Inulin als Reservestoff vor, sondern noch viel allgemeiner bei allen Familien der Campanulinae. Es findet sich a) unter den Campanulaceen bei Campanula (bei C. rapunculoides schon von Prantl gesehen) Michauxia, Phyteuma, Adenophora, Symphyandra, Musschia, Trachelium; b) unter den Lobeliaceen bei Pratia, Isolobus, Sipho campylus, Tupa, Centropogon, Lobelia, Isotoma; c) unter den Goodeniaceen bei Goodenia, Selliera und Euthales; d) unter den Stylidieen bei Stylidium adnatum, lineare, suffruticosum). Einzelne Repräsentanten dieser Familien enthalten Zucker als Reservestoff, nirgends trat Stärke auf. Das Inulin findet sich weiter a) in den fleischigen Stämmen der Cacalien und Kleinien, b) im holzigen Stamme von Musschia, c) in den beblätterten Stengeln von Stylidium suffruticosum, d) bei Selliera radicans im Stengel, den Chlorophyllzellen der Blätter und in den Stärkescheiden neben Stärke.

Stärke führen alle Inulinpflanzen in folgenden Theilen: a) in den Chlorophyllkörnern und Spaltöffnungszellen (Compositen, Selliera, Stylidium), b) in den Siebröhren und Stärkescheiden (Compositen, Campanula, Lobelia). Das Inulin dieser Pflanzen kann nach den bekannten Methoden leicht in Form der schönsten Sphärokrystalle erhalten werden, welche alle Charaktere des Stoffes darbieten und bestätigen. Nur hinsichtlich der Löslichkeit in Wasser hat das Inulin einzelner Pflanzen bemerkenswerthe Abweichungen.

Im Rhizom einer nicht näher bestimmten Canna wurden von S. Dieckstein[3]) Sphärokrystalle gefunden, welche in vielen Reactionen übereinstimmten mit Inulin, aber Fehling'sche Lösung nicht reducirten. Aehnliche Krystalle in Canna spectabilis und C. heliconiaefolia.

Einwirkung von kochender verd. Schwefelsäure auf Inulin siehe oben bei Rohrzucker von Grote und Tollens.

Beim Uebergang von Stärke in Zucker bilden sich nach

---

[1]) Lieben. Berl. Ber. **8.** 1020.
[2]) Botan. Ztg. 1875. 171.
[3]) Warschauer Mittheil. d. Univers. 1875. Nr. 4. Botan. Jahresber. 1875. 828.
[4]) Compt. rend. **81.** 972. 1210.

L. Bondonneau[4]) drei Substanzen Dextrin $\alpha$, $\beta$ und $\gamma$ (gegen die Theorie von Musculus, wonach Stärke zunächst gleichzeitig in Glucose und Dextrin zerfällt). Bondonneau stimmt also mehr der Annahme bei, dass aus Stärke zuerst sich Dextrin und dann Glucose bildet, aber das Dextrin entsteht während der Reaction in verschiedenen Modificationen und zwar sollen letztere nacheinander sich bilden in Reihenfolge Dextrin $\alpha$ $\beta$ $\gamma$. Dextrin $\alpha$ wird durch Jod roth gefärbt, Dextrin $\beta$ gibt keine Jodreaction. Beide werden durch Alkohol gefällt, Dextrin $\gamma$ nicht. Letzteres reducirt auch alkalische Kupferlösung nicht. Dextrin $\alpha$ wird durch Diastase in der Kälte rasch in Dextrin $\beta$ verwandelt, Dextrin $\gamma$ wird hierbei nicht gebildet. Letzteres konnte nicht rein erhalten werden. Das spec. Drehungsvermögen nimmt ab von Dextrin $\alpha$ durch $\beta$ und $\gamma$ nach Glucose:

| | Amylogen | Dextrin $\alpha$ | $\beta$ | $\gamma$ | Glucose |
|---|---|---|---|---|---|
| $\alpha D$ = | 216 | 186 — | 176 — | 164 — | 52 |

Mit Arabin hat C. Barfoed[1]) gearbeitet. Seine Resultate sind: „Lösliche Arabinsäure geht in unlösliche Metagummisäure über, leichter, wenn das trockne Gummi erwärmt war vor der Lösung, schwerer, wenn das Gummi lange in Lösung war oder vor der weiteren Behandlung gekocht wurde, so dass Gummisäure aus einer Gummilösung, die 24 Stunden bei 100° gestanden hat, nicht bei 100° getrocknet werden kann, ohne die Löslichkeit zu verlieren (Neubauer). Solche Gummisäure bildet also einen deutlicheren Gegensatz zur Metagummisäure als aus gewöhnlichem Gummi dargestellte Arabinsäure, welch' letztere im Ganzen als ein bald weniger, bald mehr vorgerücktes Zwischenglied zwischen jenen beiden hervortritt.

Aus dem von der Arabinsäure Scheibler's (Metapectinsäure Fremy's) befreiten Zellgewebe der Zuckerrüben stellte E. Reichardt[2]) durch Extraction mit sehr verd. Salzsäure einen der Arabinsäure sehr nahe stehenden Körper dar, den er Pararabin nennt. Derselbe gibt mit Wasser Gallerte, seine Formel ist wie die der Arabinsäure $C_{12}H_{22}O_{11}$. Er verliert schon bei 100° Wasser und gibt dann nach völligem Trocknen bei 120° die Formel $C_{12}H_{16}O_8 + 3H_2O$. Die wässrige Lösung der Arabinsäure reagirt sauer und zersetzt Carbonate, das Pararabin reagirt neutral. Die Arabinsäure löst sich in Alkalien. Das Pararabin löst sich in verd. Säuren und wird aus der sauren Lösung durch Kali, Ammoniak oder Natron gallertartig gefällt. Lässt man aber Alkalien z. B. verdünnte (1—5 pCt.) Natronlauge längere Zeit und namentlich in der Wärme auf Pararabin einwirken, so löst sich dasselbe bald auf und kann nun nicht mehr durch Säure gefällt werden, wohl aber durch Alkohol in Form der Arabinsäure oder der gallertartigen Form der letzteren, der Metarabinsäure. Die Arabinsäure Scheibler's wird durch verdünnte Schwefelsäure in einen sehr gut krystallisirenden Zucker verwandelt in die Arabinose (früher Pectinzucker oder Pectinose). Ganz in derselben Weise geht die aus der kalischen Lösung des Pararabins durch Alkohol gefällte Arabinsäure bei der Behandlung mit verd. Schwefelsäure in den leicht zu characterisirenden

---

[1]) Journ. f. pr. Chem. **11.** 186.
[2]) Arch. d. Ph. (3) **9.** 97.

Zucker, in Arabinose über. Die Arabinsäure aus Pararabin zeigte auch alle übrigen Eigenschaften der Arabinsäure Scheibler's, sie sind somit identisch. „Diese [1]) gallertgebenden Kohlehydrate schliessen sich den Gummiarten an, wie bei der Arabinsäure, den schleimigen Stoffen und namentlich den Substanzen der Algen, Flechten, wie von Agar-Agar [2]) gleichfalls erwiesen wurde; sie bilden den Uebergang von den in Wasser leicht löslichen Kohlenhydraten zu dem unlöslichen Gewebe der Pflanzen, der eigentlichen, unverdaulichen Cellulose. Die Gruppe der Pectinkörper noch jetzt festzuhalten, ist wohl nicht möglich, nachdem gerade Fremy's erster und einfachster Pectinstoff, die Metapectinsäure, als Kohlehydrat erkannt wurde und überhaupt die analytischen Resultate keineswegs berechtigen, diese Stoffe in der theoretisch aufgefassten Zusammensetzung zu beweisen."

Die im Handel unter dem Namen Agar-Agar, chinesische oder japanische Gelatine, vorkommende Pflanzengallerte ist nach Untersuchungen E. Reichardt's [2]) ein Kohlehydrat und verhält sich gegen Alkalien, Säuren etc. ganz wie Pararabin; gibt ebenfalls Arabinsäure und Arabinose. Hier liegt also wieder ein leicht gallertgebendes Kohlenhydrat vor.

Die Pflanzenschleime theilt Giraud [3]) in drei Classen: 1) pectinerzeugende z. B. Traganthgummi enthält einen in Wasser unlöslichen Pectinkörper (vielleicht identisch mit Fremy's Pectose), der durch heisses Wasser oder 1 pCt. Salzsäure in Pectin übergeht, welches wie das gewöhnliche mit Kalihydrat in Pectinsäure und Metapectinsäure übergeht. Traganthgummi Analyse: 20 pCt. Wasser, 60 pCt. Pectinkörper, 8— 10 pCt. lösliches Gummi, 3 pCt. Cellulose, 2—3 pCt. Stärke, 3 pCt. Mineralstoff und Spuren von stickstoffhaltigen Körpern. Das Kuteragummi enthält keine Spur Pectinstoffe und darf nicht mit dem Traganthgummi verwechselt werden. Kuteragummi hält Verf. für identisch sowohl mit dem unlöslichen arabischen Gummi von Gélis, als auch mit der einheimischen, unlöslichen Varietät (Guérin's Cerasin). 2) Pflanzenschleime ohne Pectinstoffe, welche durch die schwächsten Säuren in den unlöslichen Zustand übergeführt werden z. B. Quittenschleim. Letzterer enthält 20 pCt. des trockenen Schleimes an Cellulose. Pectinstoffe, und „gummeuse" Substanzen sind nicht darin enthalten. 3) Pflanzenschleime ohne Pectinstoffe, die durch Säuren nicht gefällt, die aber dadurch rasch in einen dextrinartigen und einen Zuckerstoff verwandelt werden [4]). Der Pflanzenschleim verdankt seine Entstehung wahrscheinlich einer mehr oder minder tiefgehenden Veränderung der Cellulose.

Leinsamenschleim könnte als eine Verbindung von Calciumphosphat mit einer schleimartigen, die Rolle eines Albuminoids spielenden Substanz betrachtet werden. Der Salep wäre eine Umwandlung stärkeartiger Substanz in eine Dextrinvarietät, eine der Schmith'schen ähnliche Auffassung. Quittenschleim, eine Mischung von 20 pCt. einer veränderten

[1]) Arch. d. Ph. **10.** 116.
[2]) Ibid. (3) **9.** 107.
[3]) Compt. rend. **80.** 477.
[4]) L'Union pharm. Vol. 16. 249.

Cellulose in Lösung gehalten von 60 pCt. einer anderen Cellulosevarietät. Ebenso nähere sich der Schleim des Knorpeltanges einer modificirten Cellulose. Verf. gibt weiter folgendes allgemeine Resumé:

Die Pflanzenschleime unterscheiden sich in jeder Beziehung von den Gummiarten und dem Traganth. Von letzteren Substanzen enthält nur der Traganth Pectinkörper. Bezeichnung für Bassorin ist unpassend, sie ist umzuändern in Adragantin. Gewöhnliche Gummiarten enthalten arabinsauren Kalk. Hierher gehört das Kuteragummi und das Cerasin; beide sind überführbar in den löslichen Zustand und assimiliren sich mit der unlöslichen Gélis'schen Varietät. In Betreff der Classifikation der schleimig-gummiartigen Stoffe sei auf das Original verwiesen.

Ueber Gummibildung. A. Mercadante[1]) cf. diesbezügliches Referat im agriculturchem. Ctrbl. 10. 229.

Ueber den Pflanzenschleim W. Kirchner und B. Tollens[2]) (cf. dies. Jahresber. 16 u. 17 S. 237).

Cellulose verwandelt sich mit Schwefelsäure von 45° B. in Berührung in ein zerreibliches Pulver; reine cardirte Baumwolle in 12 Stunden. Diese Hydrocellulose genannte Masse mit der Formel $C_{12}H_{22}O_{11}$ oxydirt sich sehr leicht. In wässriger oder 1 pCt. kalischer Lösung reducirt sie Kupferoxyd. Girard[3]).

Die Rohfaser der Gramineen besteht nach Stutzer[4]) grösstentheils aus Cellulose. Das Lignin scheint nur durch die incrustirenden Substanzen (organ. fettähnliche Körper, Kieselsäure, Kalk etc.) verunreinigte Cellulose zu sein (gegen Fremy). Bei der Oxydation mit rauch. Salpetersäure oder Salpeterschwefelsäure gab Rohfaser nur Bernsteinsäure, Korksäure und Oxalsäure, keine aromatischen Körper. Beim Versuche, Cellulose aus der Rohfaser durch Kochen mit verd. Schwefelsäure auszuziehen, erhielt Verf. nur Traubenzucker. Von den sog. incrustirenden Körpern war ausser Kalk nichts in Lösung gegangen. Levulinsäure konnte Verf. nicht erhalten.

In derselben Weise wie Tollens und v. Grote aus Rohrzucker und Inulin (siehe diese) Levulinsäure erhielten, wurde von Fr. Bente[5]) Levulinsäure dargestellt aus Filtrirpapier, geschliffenem Tannenholz, und aus Caragheenmoos.

Die Glykolignose Erdmanns wurde von Fr. Bente[6]) dargestellt und näher untersucht. Tannenholz liefert succesive mit verd. Essigsäure, Wasser, Alkohol und Aether extrahirt als Rückstand diese sog. Glykolignose. Analyse gab C = 48,04, H = 6,64. Beim Behandeln derselben mit Salzsäure zur Darstellung der Lignose (nach Erdmann) erhielt B. nicht wie Erdmann 60—65 pCt. Rückstand (Lignose), sondern wechselnde Mengen, im Durchschnitt 70,02 pCt., wonach die von Erdmann für die

---

1) Berl. Ber. **9.** 982.
2) Ann. Ch. u. Ph. **175.** 205.
3) Compt. rend. **81.** 1104.
4) Landw. Versuchsstation 1875. **3.** 64. Berl. Ber. **8.** 575.
5) Berl. Ber. **8.** 416.
6) Landw. Versuchsstation 19. 164. Berl. Ber. **8.** 476.

Zersetzung der Glykolignose gegebene Gleichung nicht passt. Erdmann gab: $\underset{\text{Glykolignose}}{C_{30}H_{46}O_{21}} + 2\,H_2O = 2\,\underset{\text{Traubenzucker}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Lignose}}{C_{18}H_{26}O_{11}}$; verlangt 56,33 pCt. Lignose. Statt 48,51 pCt. Traubenzucker erhielt B. nur 25,01 pCt. Uebereinstimmend mit Erdmann erhielt B. brenzcatechinähnliche Körper (wahrscheinlich auch Protocatechusäure) beim Schmelzen der Lignose mit Kali, ferner Bernsteinsäure und Oxalsäure; also lassen sich aus dem Holze der aromatischen Reihe angehörige Körper erhalten. Die Auffassung des Tannenholzes als rein chemische Verbindung ist demnach noch nicht gerechtfertigt. Ganz ähnlich wie Tannenholz verhält sich Pappelholz.

Ueber Cellulosegährung siehe oben Rohrzucker.

Die australischen und manche südamerikanischen Wollsorten sind gemengt mit vegetabilischen Ueberresten. Es kommt nun im Interesse der Verwendung der Wolle in der Spinnerei darauf an mechanische Mittel zur Entfernung dieser Ueberreste aufzufinden; als solche sind bekannt verd. Schwefelsäure und Aluminiumchlorid, welche bei 140° die Cellulose zerstören, ohne die Wollfaser merklich anzugreifen. J. Barrat und Salvetat[1]) haben nun in dieser Richtung gearbeitet und viele Pflanzenfaser zerstörende Stoffe aufgefunden, so z. B. Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure, Zinkchlorid, Zinnchlorür, Kupfernitrat, primäres Kaliumsulfat, Borsäure, Essigsäure etc.

## b. Benzolderivate.

Benzolderivate mit einem Benzolrest.

Das flüchtige Oel der Kirschlorbeerblätter besteht nach W. A. Tilden[2]) zum grössten Theile aus Benzaldehyd. Es ist blausäurehaltig wie das Bittermandelöl (2 pCt.) Der 1—2 pCt. betragende Rückstand, der nach der Abscheidung des Benzaldehydes mit primärem Natriumsulfit bleibt, ist wahrscheinlich hauptsächlich Benzylalkohol, da er bei der Oxydation mit Chromsäuremischung Benzoesäure liefert und nur ganz geringe Mengen eines aromatischen Harzes.

Durch Destillation des alkoholischen Auszugs von Buccublättern erhielt Wagne[3]) in's Destillat Salicylsäure, nachgewiesen durch die tiefpurpurrothe Färbung mit Eisenchlorid (Salicylsäure gibt aber bekanntlich mit Eisenchlorid intensiv violette Färbung. D. Ref.) Durch Destillation der Buccublätter mit Wasser erhielt Verf. eine sich mit Eisenchlorid bläulichschwarz färbende Säure.

Die beste Darstellungsmethode für Brenzcatechin ist nach Ad. Bayer[4]) Einwirkung von trockenem Jodwasserstoff auf Quajacol bei 195 bis 200°. $\underset{\text{Quajacol}}{C_6H_4(OCH_3)_2} + 2\,JH = 2\,JCH_3 + \underset{\text{Brenzcatechin}}{C_6H_4(OH)_2}$. Die Reaction verläuft momentan und glatt mit guter Ausbeute.

Aus dem Milchsafte von Plumiera acutifolia erhielt A. C. Oudemans jun.[5]) eine Säure, die er Plumierasäure nannte. Leicht löslich in Alkohol

[1]) Berl. Ber. 9. 68.
[2]) The Pharm. Journ. and Transact. (3) 1875. 76.
[3]) Ibid. 1876. 723.
[4]) Berl. Ber. 8. 153.
[5]) Ann. Ch. u Ph. 181. 154.

und Aether, schwer löslich in Chloroform, löslich in Wasser. Schp. 139° C. Zersetzungsprodukte bei höherer Temperatur sind: Wasser, Essigsäure und eine ölige Flüssigkeit mit allen Eigenschaften des Cinnamylhydrürs. Die Analyse der Säure führte zur einfachsten Formel $C_{10} H_{10} O_5$. Die Untersuchung der Salze ergab die vorläufige Berechtigung der Annahme von drei Hydroxylgruppen und einer Carboxylgruppe im Moleküle der Säure. Bei der Oxydation mit Chromsäuremischung erhielt Verf. Ameisensäure und eine über 240° schmelzende Säure $C_9 H_8 O_4$ mit einer Carboxylgruppe und zwei an Kohlenstoff direct gebundenen Hydroxylgruppen. Mit Natriumamalgam behandelt lieferte die Plumierasäure eine Dihydroplumierasäure $C_{10} H_{12} O_5$ leicht löslich in kaltem Wasser (Unterschied von Plumierasäure). Beim Schmelzen der Säure mit Kalihydrat bildete sich Salicylsäure. Der Additionsfähigkeit von 2 Wasserstoffatomen, der Bildung von Ameisensäure bei der Oxydation und einer dreiwerthigen einbasischen Säure mit einem Kohlenstoffatom weniger als die ursprüngl. Säure, ferner den Beziehungen der Plumierasäure zu Zimmtsäure und Salicylsäure kann die vom Verf. gegebene rationelle Formel der Säure $C_6 H_2 \begin{cases} CH_2\,OH \\ C_2\,H_2\,COOH \\ (OH)_2 \end{cases}$ allerdings ganz gut gerecht werden.

Nach den Beziehungen zwischen optischer Activität und chemischer Constitution eines Körpers, die nach van t'Hoff's Theorie bestehen, darf das aus Styrax zu gewinnende Styrol keine optische Activität besitzen, da eben in der Constitution des Styrols $C_6 H_5 - CH = CH_2$ keine solche ausgedrückt ist. Van t'Hoff[1]) hat nun Styrol dargestellt aus Styrax (aus 10 Kilo Styrax erhielt er 40 Grm. flüchtiges Oel). Das so erhaltene Styraxöl ist allerdings linksdrehend aber es gelang van t'Hoff durch Polymerisation des Styrols darin einen stark linksdrehenden Körper $C_{10} H_{16} O$ oder $C_{10} H_{18} O$ (Styrocamphen nennt er ihn) nachzuweisen vom Sdp. 170—180°, dem er die gesammte Drehungsfähigkeit des Styraxöls zuschreiben konnte. Demnach ist das reine Styrol aus Styrax ebensowenig optisch activ als das künstlich dargestellte.

Bei der Verarbeitung des flüssigen Styrax erhielt W. v. Miller[2]) eine sehr geringe Ausbeute von Styrol (aus 20 Kilo Styrax nur 20 Grm. Styrol). Ferner fand und untersuchte er folgende theilweise neue Bestandtheile des Styrax: Zimmtsäurephenylallylester (Styracin) $C_6 H_5 . C_2 H_2 . COO . C_9 H_9$, Zimmtsäurephenylpropylester $C_6 H_5 . C_2 H_2 COO . C_9 H_{11}$, ferner einen Ester in mindestens ebenso grosser Menge wie das Styracin, der bei der Verseifung einen Alkohol gab, dem die Formel $C_{10} H_{16} O_3$ zukommt, Zimmtsäure und Harz.

Im Tolubalsam sind nach E. Busse[3]) dieselben neutralen Körper enthalten, welche Kraut im Perubalsam nachwies (Zimmtsäure- und Benzoesäurebenzyläther), nur in geringerer Menge und in anderen Verhältnissen; denn dort wurde hauptsächlich Benzoesäurebenzyläther erhalten, hier bildete

[1]) Berl. Ber. **9.** 5.
[2]) Ibid. **9.** 274.
[3]) Ibid. **9.** 830.

die Hauptmenge der Zimmtsäurebenzyläther. Ausserdem wurden im Tolubalsam von B. nachgewiesen, ein Harz, Benzoesäure und Zimmtsäure.

Aus **Melilotus officinalis** hat I. B. **Phipson** [1]) durch Destillation mit Wasser das **Melilotol**, ein saures in Wasser, Alkohol und Aether lösliches Oel erhalten, das durch Einwirkung von Kali und auf andere Weise in Melilotsäure umgewandelt werden kann. Die Ausbeute beträgt zur Blüthezeit 0,2 pCt. der getrockneten Substanz. Das Melilotol nicht das Cumarin ist die Ursache des bekannten Heugeruchs von Melilotus. Es ist schwer, dasselbe von Melilotsäure zu trennen. Formel wahrscheinlich $C_{18} H_8 O_4$ oder $C_{18} H_6 O_4$.

Ueber **Usninsäure** hat zunächst Salkowski [2]) vorläufige Mittheilung gemacht. Er stellte seine Säure aus Usnea barbata Fr. dar. Auch er hält mit **Hesse** und **Stenhouse** eine Formel mit 18 C für wahrscheinlich, da sich nach seinen Versuchen die Säure durch wasserhaltiges Kali spaltet unter Aufnahme von Wasser und Bildung von 2 Mol. einer neuen Säure von der Formel $C_8 H_{10} O_4$. Letztere ist krystallinisch, Schp. 197°, lösl. in Alkohol, unlöslich in Wasser, schwer löslich in Aether, Benzol, Chloroform. Bei vorsichtigem Erhitzen zerfällt sie in Kohlensäure und eine phenolartige Substanz mit der wahrscheinlichen Formel $C_8 H_{10} O_2$. Letztere Substanz wäre also isomer mit Betaorcin, die Säure $C_9 H_{10} O_4$ isomer mit Everninsäure, Veratrinsäure, Umbellsäure, Hydrokaffeesäure, von denen sie sich jedoch durch ihre Eigenschaften bestimmt unterscheidet.

Dagegen gibt **Paternò** [3]) die **Spaltung der Usninsäure** mit 2½ Th. 50 pCt. Kalilauge, in einer Wasserstoffatmosphäre ausgeführt, in der Weise:

$$\underset{\text{Usninsäure}}{C_{18} H_{16} O_7} + 3 H_2 O = CO_2 + \underset{\text{Essigsäure}}{CH_3 COOH} + \underset{\text{Aceton}}{C_3 H_6 O} + \underset{\text{Pyrusninsäure}}{C_{12} H_{12} O_5}$$

Letztere hält **Paternò** für identisch mit der von **Salkowski** dargestellten Säure.

Die Pyrusninsäure schmilzt bei 195° unter theilweiser Zersetzung, leicht löslich in Alkohol und siedendem Wasser. Alkalische Lösungen färben sich rasch grün und braun. Ammoniakalische Silberlösung wird reducirt. In einem Wasserstoffstrom erhitzt, entsteht eine bei 175° schmelzende, krystallinische Substanz, deren Untersuchung Verf. weiter ausführen wird. Die zu diesen Versuchen verwandte Usninsäure war aus Zeora sordida dargestellt. Ausbeute 9 pCt. Ihre Formel ist $C_{18} H_{16} O_7$; Schp. 195—197°. Mit Alkohol in geschlossener Röhre auf 150° erhitzt, geht die Usninsäure unter $CO_2$entwicklung in die Decarbusninsäure über $C_{15} H_{16} O_5$, wahrscheinlich nach der Gleichung: $C_{18} H_{16} O_7 + 2 H_2 O = CO_2 + C_2 H_4 O_2 + C_{15} H_{16} O_5$. Letztere Säure bildet hellgelbe, seideglänzende Nadeln, die sich an der Luft braungelb färben, gibt keine Eisenchloridreaction, gibt mit conc. Salpetersäure Oxalsäure, ihr Schp. ist 175°. Ammoniakalische Silberlösung wird reducirt und es wird dabei eine amorphe rothgelbe Substanz gebildet. Neben Usninsäure kommen in dem ätherischen Auszuge von Zeora sord. noch zwei Körper vor, Zeorin

---

[1]) Chem. News 32. 25.
[2]) Berl. Ber. 8. 1459.
[3]) Berl. Ber. 9. 345 und Gazz. chim. it. VI. 113.

und Sordidin (siehe Abtheilung: Noch nicht klassificirbare organ. Pflanzenstoffe).

Protocatechusäure.

Das Coniferin, ein Glucosid, zerfällt wie F. Tiemann[1]) früher gezeigt hat, mit Emulsin behandelt, sehr leicht in Traubenzucker und ein krystallisirtes Spaltungsproduckt, letzteres gibt bei der Oxydation das Vanillin. $\underset{\text{Coniferin}}{C_{16}H_{22}O_8} + H_2O = C_6H_{12}O_6 + \underset{\text{Spaltungsprodukt}}{C_{10}H_{12}O_3}$. Vanillin hat die Formel $C_8H_8O_3$ und gibt mit Salzsäure bei höherer Temperatur behandelt glatt Methylchlorid und Protocatechualdehyd. Vanillin ist also Protocatechualdehyd, in welchem ein Wasserstoffatom einer der beiden Hydroxylgruppen durch Methyl ersetzt ist: $C_6H_3\begin{cases}OCH_3\\OH\\CHO\end{cases}$ Methylprotocatechualdehyd. Früher machten Tiemann und Haarmann[2]) die Hypothese, dass das Spaltungsprodukt des Coniferins Methylaethylprotocatechualdehyd sei, $C_6H_3\begin{cases}OCH_3\\OC_2H_5\\CHO\end{cases}$, kamen aber davon ab, als sie fanden, dass dieser synthetisch dargestellte Körper von dem Coniferinspaltungsprodukte abweichende Eigenschaften besitze, dass ferner eine Methoxyl- oder Aethyloxylgruppe, die direct am Benzolkern haftet, nur sehr schwer oxydirt wird. Dazu kam, dass sich das betr. Spaltungsprodukt wie ein Phenol verhielt, Phenolsalze bildete, also ein völlig freies Hydroxyd enthalten musste; so blieb dann weiter nichts übrig, als sich die Aldehydgruppe des Vanillins durch Oxydation einer Gruppe $C_3H_5O$ entstanden zu denken. Für letztere Gruppe sind nun drei Auffassungen möglich, die als Aldehyd — $CH_2$ — $CH_2$ — CHO oder als Keton — CO — $C_2H_5$ resp. — $CH_2$—CO—$CH_3$ oder als Alkohol — $C_3H_4.OH$. Da nun das Spaltungsprodukt weder aldehydartige, noch ketonähnliche Eigenschaften besitzt, so bleibt nur die Auffassung als Alkohol für den Rest $C_3H_5O$ übrig, die Formel für den Spaltungskörper würde dann: $C_6H_3\begin{cases}OH\\OCH_3\\C_3H_4OH\end{cases}$ Verf. nennt ihn deshalb Coniferylalkohol. Dem Alkoholrest $C_3H_5O$ entspricht der Kohlenwasserstoffrest $C_3H_5$ oder —CH = CH — $CH_3$ d. i. ein Propylenrest, so dass der Coniferylalkohol anzusehen wäre als ein Phenylpropylen $C_6H_5$ — CH = CH — $CH_3$, in welchem zwei Wasserstoffatome des Benzolrestes ersetzt sind durch Methoxyl und Hydroxyl und ein Wasserstoffatom des Methyls vom Propylenrest ebenfalls durch Hydroxyl. Die meisten Phenylpropylenderivate polymerisiren sich sehr leicht und geben durch Oxydation neben Säuren auch grössere Mengen von Aldehyden; alle diese charakterisirenden Eigenschaften finden sich wieder beim Coniferylalkohol, so dass an der Richtigkeit seiner Einreihung in die Phenylpropylenabkömmlinge kaum ein Zweifel bestehen kann. — Das Vanillin wurde als Methylprotocatechualdehyd charakterisirt und als solcher durch Oxydation in die zugehörige Säure, die Vanillinsäure[3])

[1]) cf. d. Jahresber. 16 und 17. 242.
[2]) Berl. Ber. 8. 1127.
[3]) Ibid. 8. 509.

und durch Reductionsmittel (Natriumamalgam) in den zugehörigen Alkohol[1]) übergeführt: $C_6H_3\begin{matrix}OCH_3\\OH\\CH_2OH\end{matrix}$ (Vanillylalkohol), $C_6H_3\begin{matrix}OCH_3\\OH\\CHO\end{matrix}$ (Vanillin), $C_6H_3\begin{matrix}OCH_3\\OH\\COOH\end{matrix}$ (Vanillinsäure).

Auch die dem Coniferylalkohol entsprechende Säure wurde dargestellt und identisch gefunden mit einer längst bekannten, mit der Ferulasäure aus Asa foetida. Durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf das Natriumsalz des Vanillin's $C_6H_3\begin{matrix}CHO\\ONa\\OCH_3\end{matrix}$ erhält man zunächst Vanillincumarin[2]) und aus letzterem beim Kochen mit Kalihydrat die bekannte Ferulasäure[3]) Schp. 168—169°. Die Constitutionsformel der letztern ist also $C_6H_3\begin{matrix}CH = CH - COOH\\OH\\OCH_3\end{matrix}$ d. h. Methylcaffeesäure, oder hydroxylirte, methoxylirte Zimmtsäure $C_6H_5 . CH = CH . COOH$ oder eben die dem Coniferylalkohol $C_6H_3\begin{matrix}OH\\OCH_3\\CH = CH - CH_2OH\end{matrix}$ entsprechende Säure. Der dem Vanillylalkohol entsprechende Kohlenwasserstoff wurde gefunden in dem Kreosol des Buchenholztheer's[4]). Letzteres geht durch passend vorgenommene Oxydation über in Vanillinsäure, es kommt ihm also die Formel $C_6H_3\begin{matrix}OCH_3\\OH\\CH_3\end{matrix}$ zu. Der dem Coniferylalkohol entsprechende Kohlenwasserstoff ist das Eugenol. Letzteres wurde zunächst näher untersucht auf Erlenmeyer's Veranlassung von M. Wassermann[5]).

60 Grm. Nelkenöl wurden mit 20 Grm. Kalihydrat in 200 Grm. Wasser behandelt und das Ungelöste von der Lösung getrennt. Lösung versetzt mit Salzsäure. Das abgeschiedene Eugenol mit Wasser gewaschen und fractionirt abdestillirt. Reines Eugenol Sdp. 247,5°, spec. Gew. bei 0° = 1,0779. Mit Chromsäuremischung wird Eugenol zu Kohlensäure, Essigsäure und Wasser oxydirt. Aethyleugenol (erhalten aus Eugenolnatrium mit Aethylbromid) Sdp. 254° C. (corrig.), spec. Gew. bei 0° = 1,026. Bei der Oxydation des Aethyleugenols mit Chromsäuremischung entsteht Aethmethoxybenzoesäure und Essigsäure:

$$\underset{\text{Eugenol}}{C_{12}H_{16}O_2} + O_4 = \underset{\text{Aethmethoxybenzoesäure}}{C_{10}H_{12}O_4} + \underset{\text{Essigsäure}}{CH_3COOH}.$$

Die Constitution des Eugenol ist demnach wahrscheinlich folgende: $C_6H_3\begin{matrix}CH = CH - CH_3\\OH\\OCH_3\end{matrix}$. Wenn nun Eugenol der dem Coniferylalkohol entsprechende Kohlenwasserstoff

[1]) Berl. Ber. 8. 1125.
[2]) cf. über diese Reaction Tiemann ibid. 10. 67 und 68.
[3]) Tiemann und N. Nagai Berl. Ber. 9. 54.
[4]) Tiemann und Mendelsohn Berl. Ber. 8. 1136.
[5]) Ann. Ch. u. Ph. 179. 366.

ist [1]), so müssen natürlich auch die Seitenketten $C_3H_5$, OH und $OCH_3$ in derselben relativen Stellung am Benzolrest haften wie die entsprechenden Seitenketten $C_3H_4OH$, OH, $OCH_3$ im Coniferylalkohol und $C_2H_2.COOH$, OH und $OCH_3$ in der Ferulasäure, d. h. Eugenol muss bei passend eingerichteter Oxydation Glieder der Coniferylreihe durch Veränderung der Gruppe $C_3H_5$ oder Glieder der der Coniferylreihe entsprechenden Vanillinreihe liefern. In der That erhielten Tiemann und N. Nagai [2]) durch Oxydation von Aethyleugenol in schwach essigsaurer Lösung mit Kaliumpermanganat Acetvanillin und Acetovanillinsäure, aus welchem sie durch Erwärmen mit Kalihydrat das Vanillin resp. die Vanillinsäure zu isoliren und genau als solche zu charakterisiren vermochten. Umgekehrt erhielt Tiemann [3]) bei der Reduction von Coniferylalkohol mit Natriumamalgam geringe Mengen eines Oeles, die nach seiner Vermuthung nichts anderes waren als Eugenol. Das Oel besitzt ausgezeichneten Eugenolgeruch. Damit wäre die Zugehörigkeit des Eugenols zur Coniferylreihe bewiesen. Im Folgenden sind die einzelnen Glieder der Coniferyl- und der Vanillinreihe zusammengestellt [4]):

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Coniferylreihe: | $C_6H_3$ OH, $OCH_3$, $C_3H_5$ | $C_6H_3$ OH, $OCH_3$, $C_3H_4.OH$ | $C_6H_3$ OH, $OCH_3$, $C_2H_2.CHO$ | $C_6H_3$ OH, $OCH_3$, $C_2H_2.COOH$ |
| | Eugenol | Coniferylalkohol | Aldehyd (unbekannt) | Ferulasäure. |
| Vanillinreihe: | $C_6H_3$ OH, $OCH_3$, $CH_3$ | $C_6H_3$ OH, $OCH_3$, $CH_2.OH$ | $C_6H_3$ OH, $OCH_3$, CHO | $C_6H_3$ OH, $OCH_3$, COOH |
| | Kreosot | Vanillylalkohol | Vanillin | Vanillinsäure. |

In weiterer Bearbeitung der von Reimer [5]) entdeckten schönen Methode zur Synthese aromatischer Aldehyde (Einwirkung von Chloroform auf Phenole in alkalischer Lösung) untersuchten F. Tiemann und Benno Mendelsohn [6]) in Uebereinstimmung mit Reimer die Einwirkung von Chloroform auf in Natronhydrat gelöste Vanillinsäure (völlig vanillinfrei) und erhielten zwei Körper, das Vanillin und die Aldehydovanillinsäure. Ersteres ist durch Umwandlung der Carboxylgruppe in die Aldehydgruppe entstanden nach der Gleichung: $C_6H_3\begin{cases}COONa\\ONa\\OCH_3\end{cases} + 4\,NaOH + CCl_3H = C_6H_3\begin{cases}CHO\\ONa\\OCH_3\end{cases} + 3\,ClNa + CO_3Na_2 + 2\,H_2O$, die Aldehydovanillinsäure nach der Gleichung: $C_6H_3\begin{cases}COONa\\ONa\\OCH_3\end{cases} + 3\,NaOH + CCl_3H = C_6H_2\begin{cases}COONa\\OCH_3\\ONa\\CHO\end{cases} + 3\,ClNa + 2\,H_2O$. Auch durch Einwirkung von Chloroform auf Phenole

[1]) Ann. Ch. u. Ph. **179.** 387.
[2]) Berl. Ber. **9.** 52.
[3]) Ibid. **8.** 1135.
[4]) Ibid. **9.** 409. 420.
[5]) Berl. Ber. **9.** 428. 824.
[6]) Ibid. **9.** 1278.

entstehen fast immer zwei Aldehyde resp. Aldehydoderivate, so aus gew. Phenol Salicylaldehyd und Paraoxybenzoesäurealdehyd und zwar ist es Regel, dass die neu eintretende Aldehydgruppe entweder in die Ortho- oder Parastellung zur Hydroxylgruppe tritt. Bei der Paraoxybenzoesäure nun nimmt die Carboxylgruppe zur Hydroxylgruppe eine Stellung ein, die nur einmal im Benzol vorkommt, die Parastellung; bei Behandlung der Paraoxybenzoesäure nun mit Chloroform tritt eine Aldehydgruppe in Orthostellung zur Hydroxylgruppe und bildet Orthoaldehydoparaoxybenzoesäure; gleichzeitig entsteht aber auch ein Paraoxyaldehyd durch Verdrängung der mit Hydroxyl in Parastellung stehenden Carboxylgruppe in der Paraoxybenzoesäure durch die Aldehydgruppe; es entsteht Paraoxybenzoesäurealdehyd.

Da sich nun die Vanillinsäure gegen Chloroform genau ebenso verhält wie Paraoxybenzoesäure, so ist ihre Auffassung als eine metamethoxylirte Paraoxybenzoesäure gerechtfertigt; das Vanillin wäre also ein metamethoxylirter Paraoxybenzoesäurealdehyd. In Betreff der nahe stehenden Opiansäure siehe unten.

Nach F. Tiemann und W. Haarmann [1]) enthalten die besten Sorten Vanille im Durchschnitt 1,5—2,5 pCt. Vanillin. In der Mexicovanille ist keine Benzoesäure, sondern nur Vanillinsäure oder ein Gemisch von Vanillinsäure mit ihrem Aldehyd (Vanillin). Ferner fanden sie darin ein Harz (beim Erhitzen Geruch nach Biebergeil) und Fett. Dieselben Resultate erhielten sie bei Bourbon- und Java-Vanille. In einer vierten Vanillesorte, dem Vanillon, findet sich ausgesprochener Heliotropgeruch. Derselbe Geruch tritt auf beim Vermischen von reiner Vanillinlösung mit wenig Bittermandelöl. In dem wässrigen Auszuge der mit Aether vollkommen erschöpften Vanilleschoten ist vielleicht ein Glycosid.

Bei Einwirkung von schmelzendem Kalihydrat auf Opiansäure entsteht nach Matthisson und Foster Meconin und Hemipinsäure. Dieses wird zunächst von Beckett und Alder Wright [2]) bestätigt. Bei weiterer Einwirkung von schmelzendem Kalihydrat treten aber noch andere Produkte auf, nämlich Aethylnormekonin und Protocatechusäure. Mekonin $C_{10}H_{10}O_4$ verliert beim Schmelzen mit Kalihydrat zunächst eine Methylgruppe und wird zu Methylnormekonin $C_9H_8O_4$, welch letzteres bei weiterer Einwirkung (240 ° C.) Protocatechusäure liefert. Dem Methylnormekonin kommt demnach eine Formel zu: $C_6H_3 \begin{matrix} (CHO)_2 \\ OCH_3 \\ OH \end{matrix}$, dem Mekonin diese Constitution: $C_6H_3 \begin{matrix} (CHO)_2 \\ (OCH_3)_2 \end{matrix}$. Hemipinsäure $C_{10}H_{10}O_6$ gibt beim Schmelzen mit Kalihydrat Protocatechusäure: $C_{10}H_{10}O_6 + 3\,KOH = \underset{\text{Protocatechusäure}}{C_7H_5O_4K} + CO_3K_2 + \underset{\text{Methylalkohol}}{2\,CH_3OH}$. Beim Erhitzen des hemipinsauren Natrons mit Natronkalk erhielten Verf. Dimethylbrenzcatechin $C_6H_4(OCH_3)_2$ nach der Gleichung $\underset{\text{Hemipinsäure}}{C_6H_2 \begin{matrix} (OCH_3)_2 \\ (COOH)_2 \end{matrix}} = C_6H_4(OCH_3)_2 + 2CO_2$. Beim Schmelzen der Hemipinsäure mit Kalihydrat entsteht wahrscheinlich zunächst

[1]) Berl. Ber. 9. 1287.
[2]) Chem. News. 32. 298.

Methylnorhemipinsäure durch Austritt einer Methylgruppe: $C_6H_2 \begin{matrix} OH \\ OCH_3 \\ (COOH)_2 \end{matrix}$ und aus dieser dann unter Austritt einer weiteren Methylgruppe und Kohlensäureabspaltung Protocatechusäure $C_6H_3 \begin{matrix} (CH)_2 \\ COOH \end{matrix}$. Hemipinsäure kann also nur in einer der beiden folgenden Arten constituirt sein:

COOH / COOH / OCH₃ / OCH₃ (Benzolring: COOH oben, COOH, OCH₃, OCH₃ unten) oder COOH / COOH / OCH₃ / OCH₃ (COOH oben, COOH links, OCH₃ rechts, OCH₃ unten). Verf. nehmen die zwei Carboxylgruppen wegen der leichten Anhydridbildung beim Erhitzen auf 180° in der Orthostellung an. Beim Erhitzen von opiansaurem Natron (Opiansäure $C_{10}H_{10}O_5$) mit Natronkalk erhielten Verf. Dimethylprotocatechusäurealdehyd oder Methylvanillin $C_6H_3 \begin{matrix} (OCH_3)_2 \\ CHO \end{matrix}$; letzteres wurde charakterisirt durch seinen Uebergang in Vanillin beim Behandeln mit Salzsäure (Methylabspaltung), ferner durch Ueberführung bei der Oxydation in Dimethylprotocatechusäure. Die Reaction geht also nach folgender Gleichung vor sich:

$$\underset{\text{Opiansäure}}{C_6H_2 \begin{matrix} COOH \\ CHO \\ (OCH_3)_2 \end{matrix}} = CO_2 + \underset{\text{Methylvanillin}}{C_6H_3 \begin{matrix} CHO. \\ (OCH_3)_2 \end{matrix}}$$

Die gegebene Strukturformel für Opiansäure ist also vollkommen genügend, alle Beziehungen dieses Körpers zu Mekonin, Hemipinsäure und Protocatechusäure klar auszudrücken.

Hemipinsäure reagirt nach den Verf. entgegen Matthiesson, Foster und Liechti mit Jodwasserstoffsäure nach folgender Gleichung:

$$C_6H_2 \begin{matrix} (COOH)_2 \\ (OCH_3)_2 \end{matrix} + JH = JCH_3 + C_6H_2 \begin{matrix} (COOH)_2 \\ OH \\ OCH_3 \end{matrix}$$

Methylnorhemipinsäure, die beim Erhitzen Kohlensäure abgiebt, und in Methylprotocatechusäure übergeht. Letztere giebt dann bei weiterer Einwirkung von Jodwasserstoff ihr Methyl ab und wird zu Protocatechusäure. Hieraus folgern die Verf., dass das Narcotin [1]) in folgender Weise constituirt sei: (Narkotin geht durch Aufnahme von Wasser [2]) in Opiansäure und Hydrocotarnin [2]) über

$$\underset{\text{Narcotin}}{C_{22}H_{23}NO_7} + H_2O = \underset{\text{Hydrocotarnin}}{C_{12}H_{15}NO_3} + \underset{\text{Opiansäure}}{C_{10}H_{10}O_5})$$

Opiansäurerest (Ring: CHO, H₃CO, OCH₃) — CO — $(C_{11}H_{11}.CH_3.O_3) \equiv N$ (Hydrocotarninrest) oder Opiansäure (Ring: CHO, OCH₃, OCH₃) — CO — $(C_{11}H_{11}.CH_3.O_3) \equiv N$. (Hydrocotarnin)

[1]) Narceinformel siehe Abtheilung Alkoloide.
[2]) Hydrocotarnin siehe Abtheilung Alkaloide.

Armstrong hält mit Recht die durch die Formel angegebenen Beziehungen zwischen Mekonin und Opiansäure für nicht genügend experimentell fundirt, muss aber die Richtigkeit der Formeln für Hemipinsäure und die grosse Wahrscheinlichkeit für die Narkotinformel zugeben. F. Tiemann, B. Mendelsohn und K. Reimer[1]) haben den Weg angedeutet[2]), auf dem sie (mit Zuhülfenahme der Reimer'schen Reaction) die Synthese der stickstofffreien Spaltungsprodukte des Narkotins auszuführen gedenken und werden wohl unzweifelhaft zum Ziele gelangen.

Veratrinsäure mit überschüssigem Kalihydrat geschmolzen gab Körner[3]) Protocatechusäure. Veratrinsäure mit Jodwasserstoffsäure behandelt (150—160°) Jodmethyl und Protocatechusäure (wenig Aethylprotocatechusäure). Demnach ist die Veratrinsäure Dimethylprotocatechusäure $C_6H_3\begin{matrix}(OCH_3)_2\\COOH\end{matrix}$ und das daraus bei der trockenen Destillation unter Abgabe von $CO_2$ entstehende Veratrol ist Dimethylbrenzcatechin $C_6H_4(OCH_3)_2$.

Zur Darstellung der Protocatechusäure empfiehlt J. Stenhouse[4]) als geeignete, selbst dem reinen Catechin nicht nachstehende Materialien den ostindischen Kino und das Extract der Lärchenrinde. Nach dem Kochen dieser Extracte mit verdünnter Schwefelsäure, behandelt man das gebildete rothe Pulver mit schmelzendem Natron, Ausgiessen der Schmelze auf eine Eisenplatte etc.

Gallus und Gerbsäure.

Die Gallusgerbsäure ist nach Untersuchungen H. Schiff's[5]) kein Glykosid, sondern ein Derivat der Gallussäure $C_6H_2\begin{matrix}(OH)_3\\COOH\end{matrix}$ und zwar Digallussäure oder das ätherische Anhydrid der Gallussäure, also sechswerthig und einbasisch. Bei Untersuchung der Salze nun constatirt Schiff[6]) weiter, dass die isolirte Gerbsäure, selbst wenn ihr noch von in der Pflanze vorkommendem Digallussäureglykoside beigemengt wäre, nur als Säure, nicht als Glykosid in die Salze übergeht. Die Beziehungen zwischen Gallussäure und Tannin drücken folgende Formeln aus:

$$C_6H_2\begin{matrix}(OH)_3\\COOH\end{matrix} \qquad C_6H_2\begin{matrix}(OH)_3\\CO\end{matrix}.O-(OH)_2.C_6H_2.COOH.$$

Gallussäure — Tannin oder Digallussäure

Die Gerbsäure der Knoppern von Quercus Aegylops L. ist vollkommen identisch mit Gallusgerbsäure. J. Löwe[7]).

In den Eichenblättern fand Oser[8]) reichlich Eichenrindengerbsäure neben Ellagsäure, in den aufsitzenden, grünen Galläpfeln besonders Tannin und Ellagsäure. Glycosidnatur der Eichenrindengerbsäure kann er bestätigen. Ihre Formel giebt der Verf. zu $C_{20}H_{20}O_{11}$.

Im Mahagoniholze und im Holze von Semecarpus Anacardium

---

[1]) Berl. Ber. **9.** 1278.
[2]) Siehe oben Aldehydovanillinsäure. S. 159.
[3]) Gazz. chim. it. VI. 142. Berl. Ber. **9.** 582.
[4]) Journ. of the chem. Soc. N. S. Vol. XIII. 7. Ann. Ch. u. Ph. **177.** 187.
[5]) Berl. Ber. **4.** 231. Ann. Ch. Ph. **170.** 43; **175.** 165.
[6]) Ibid. **175.** 165.
[7]) Ztschr. f. anal. Chemie **14.** 46.
[8]) Wiener Anz. 1875. 139.

ist eine mit dem Catechin des Catechu vollkommen identische Substanz enthalten. Cazeneuve und Latour [1]).

Die Gerbsäuren der Eichen-, Weiden- und Ulmenrinde wurden von Ed. Johanson [2]) der Untersuchung unterzogen in der Absicht dieselben möglichst rein zu erhalten und sie mit einander zu vergleichen. Eichengerbstoff gab im Mittel dreier Analysen: C = 54,61 pCt. H = 5,32. Formel annähernd $C_{14}H_{16}O_8$. Fertig gebildete Gallussäure konnte Verf. in den von ihm untersuchten Rinden nicht auffinden. Trockene Destillation gab Pyrogallol und Brenzcatechin, schmelzende Alkalien gaben Protocatechusäure, Essig- und Buttersäure, unsicher ist Phloroglucin. Salze von constanter Zusammensetzung waren nicht zu erhalten. — Die Ulmenrindengerbsäure scheint der Eichenrindengerbsäure, ebenso wie die Weidenrindengerbsäure, nur ähnlich zu sein. Verf. konnte sie aber nicht rein darstellen. Verf. fand bei einem Aschengehalte von 1,21 pCt., einem Feuchtigkeitsgehalte von 4,32 pCt. im Mittel dreier Analysen C = 44,54, H = 4,72. Eisenchlorid färbt sie schmutzig grün (Unterschied von Eichengerbstoff). Schmelzen mit Kali gab Brenzcatechin, Essig- und Buttersäure. Gallusgerbsäure war nicht beigemengt. Weidenrindengerbstoff aus Salix nigricans Fr. scheint dem der Eichenrinde gleich, aber sehr schwer rein zu erhalten zu sein. Analyse gab bei 1,63 pCt. Asche, 1,5—1,8 Stickstoff und 10,10 pCt. Wasser im Mittel C = 51,13 H = 4,78. Gallusgerbsäure ist ebenfalls Begleiter des Weidenrindengerbstoffs. Sehr interessant ist, dass Verf. aus den Weidenrindenauszügen bei der Dialyse ins Diffusat einen Körper erhielt, der bei Behandlung mit Säuren Zucker abspaltet und Benzoesäure und salicylige Säure bildet und bei der Analyse gab C = 61,16 H = 6,24, also identisch ist mit dem Benzohelicin, das Piria durch Oxydation von Populin erhielt, bisher aber in keiner Pflanze noch fertig gebildet gefunden wurde.

Ueber die Bestandtheile des Gelbholzes, Morin, Maclurin und Moringerbsäure hat J. Löwe [3]) Untersuchungen veröffentlicht. Er beabsichtigte durch Vergleichung der Körper des Catechu mit denen des Gelbholzes festzustellen, dass die Brenzcatechin liefernden Gerbsäuren vom Kohlenstoffkern $C_{15}$, also $C_{15}H^xO^x$, die Pyrogallol liefernden dagegen vom Kern $C_{14}$, also $C_{14}H^xO^x$ sich ableiten lassen. Morin gab neben Schwefelsäure getrocknet Zahlen für die Formel $C_{15}H_{14}O_9$, nach dem Trocknen bei 100° aber Zahlen für die Formel $C_{15}H_{10}O_7$. Die Untersuchung der Kali und Bleiverbindung deutet auf eine zweibasische Natur des Morins hin. Maclurin im Exsiccator getrocknet gab die Formel $C_{15}H_{12}O_8$, bei 120—130° geht Wasser weg und es bleibt $C_{15}H_{10}O_7$. Moringerbsäure neben Schwefelsäure zu einer braungelben Masse getrocknet gab bei der Analyse Zahlen für die Formel $C_{15}H_{12}O_7$.

Nach den angeführten Analysen scheinen also auch die bei der trockenen Destillation Brenzcatechin liefernden Stoffe des Gelbholzes, wie die des Catechu, den Kohlenstoffkern $C_{15}$ zu besitzen.

Bei der trockenen Destillation von Morin erhielt R. Benedikt [4])

---

[1]) Bull. Soc. Chim. Par. (N. S.) **24.** 2. Rép. d. Pharm. **31.** 417.
[2]) Dissert. Dorpat 1875. Arch. d. Pharm. (3) **9.** 210.
[3]) Ztschr. f. anal. Ch. **14.** 117.
[4]) Berl. Ber. **8.** 605.

neben Brenzcatechin das mit Morin isomere Paramorin $C_{12}H_8O_5$. Mit Natriumamalgam scheint ein Resororcininderivat zu entstehen.

Die Gerbsäure der Myrobalanen hat J. Löwe[1]) identisch gefunden mit der von ihm aus Divi-Divi-Schoten abgeschiedenen Ellaggengerbsäure. Letztere, aus den Früchten von Caesalpinia coriana Willd. gewonnen gab bei der Analyse C = 49,7 H = 3,1; demnach Formel $C_{14}H_{10}O_{10}$. Sie gibt wahrscheinlich kein Brenzcatechin. Beim Erhitzen mit Wasser im geschlossenen Rohre gab sie Ellagsäure. Er nennt die Säure desshalb Ellaggengerbsäure. In den Galläpfeln wird nach Löwe wahrscheinlich Gallusgerbsäure stets von Ellaggengerbsäure begleitet. — Löwe hat dabei nach Dragendorff (Jahresber. f. Pharmacognosie etc. 1875) übersehen, dass die Gerbsäure aus Dividivi, dem Sumach und den Myrobalanen schon 1871 von Günther (Dissert. Dorpat. und Jahresber. f. Pharmacognosie etc. 1871. 6) für identisch erklärt wurden. Dragendorff glaubt, Günther und Löwe ergänzten sich dahin, dass in der Dividivi und den Myrobalanen zwei Gerbsäuren vorhanden sind, deren eine, wohl Gallusgerbsäure oder eine dieser nahestehende, nach der Darstellungsmethode von Günther erhalten wurde und deren andere, Ellaggengerbsäure, hauptsächlich Löwe nach seiner Methode erhalten hat. In den Sumachblättern scheinen höchstens Spuren von Ellaggengerbsäure vorzukommen, dafür aber eine quercetinartige Substanz.

Aus Ellagsäure erhielt Rembold[2]) mit Zinkstaub den Kohlenwasserstoff $C_{14}H_{10}$, nicht identisch mit Tolan (Diphenylacetylen $C_6H_5 — C \equiv C — C_6H_5$), Phenanthren oder Anthracen. Verf. nennt ihn Ellagen. Weiter studirt Verf. die Einwirkung von Natriumamalgam auf Ellagsäure in kalischer Lösung; er rhielt Rufo-hyderoellagsäure und Glaukohydroellagsäure.

Die Gerbsäure aus Hopfen hat C. Etti[3]) so dargestellt. Hopfenzapfen, erschöpt mit Aether und absolutem Alkohol, wurden mit verd. 70 pCt. Alkohol ausgezogen. Durch allmäligen Zusatz von weingeistiger Bleizuckerlösung entstanden Niederschläge. Der zuerst entstehende Niederschlag ist roth gefärbt, er wird mit A bezeichnet, zweiter Theil B ist gelb. Aus B wurde die Gerbsäure neben einer rothen Substanz C erhalten als hellbraunes Pulver, leichtlöslich in Wasser und verd. Weingeist; in Aether ganz unlöslich. Wässrige Lösung fällt Eiweis, macht Leimlösung opalisirend, Chlornatrium und Mineralsäuren fällen die Gerbsäure als isabellenfarbigen Niederschlag. Jodstärke wird entfärbt, alkalische Kupferlösung reducirt, Eisenchloridreaction dunkelgrün, Alkalien dunkelbraun, Bleizucker fällt gelb. Analyse: C = 56,68 H = 5,08 pCt. Aus A wurde ein zimmtrothes Pulver gewonnen, das mit verd. Schwefelsäure längere Zeit gekocht in's Filtrat Glycose liefert. Analyse: C = 57,62 H = 4,42. Damit identisch ist Körper C. Diesen Körper fasst Verf. als Abkömmling der Gerbsäure, als Phlobaphen der Hopfenzapfen auf. Der daraus nach dem Kochen mit Schwefelsäure restirende Körper gab bei der Analyse C = 63,44, H = 4,02. Mit schmelzendem Kali gab dieser Körper Phloroglucin und Protocatechusäure. Für die Gerbsäure gibt Verf. die Formel

[1]) Ztschr. f. anal. Ch. **14.** 35. 44.
[2]) Berl. Ber. **8.** 494.
[3]) Ann. Ch. u. Ph. **180.** 223.

$C_{25}H_{24}O_{13}$ und entwickelt daraus seine anderen Körper, wie folgt: $2\,(C_{25}H_{24}O_{13}) - H_2O = C_{50}H_{46}O_{25}$; $C_{25}H_{24}O_{13} + 3H_2O = C_7H_6O_4 +$
Gerbsäure — Phlobaphen — Gerbsäure — Protocatechusäure
$2\,C_6H_6O_3 + C_6H_{12}O_6$; $C_{50}H_{46}O_{25} + 2\,H_2O = C_{38}H_{26}O_{15} + 2\,C_6H_{12}O_6$
Phloroglucin — Glycose — Phlobaphen — neuer Körper — Glycose

Verf. vergleicht nun seine Säure in einer Tabelle mit Chinovagerbsäure, Eichenrindengerbsäure, Ratanhiagerbsäure und Filixgerbsäure und gibt auf die Constitution des Maclurins hinweisend seiner ähnlich sich verhaltenden Säure eine analoge Ausdrucksweise:

$$\underbrace{C_6H_3(OH)_2.O.C_6H_3.OH}_{\text{Reste von 2 Phloroglucinmol.}} - \underbrace{CO.C_6H_3.OH}_{\text{Protocatechusäure}}.\underbrace{O\,C_6H_{11}O_5}_{\text{Glycose}}$$

d. i. Diphloroglucinglycoseprotocatechusäure.

In seiner umfangreichen Arbeit über die physiologische Rolle der Gerbsäure[1]) in Pflanzen spricht J. Schell im fünften Capitel über die chemische Natur der Gerbsäure. Er unterscheidet mit Nägeli und Schwendener nur zwei Arten von Gerbsäuren, solche, die sich mit Eisenchlorid blau und solche, die sich damit grün färben. Die ersteren sind mehr verbreitet als die letzteren. Im Uebrigen sei auf das ziemlich ausführliche Excerpt im Botan. Jahresber. 1875. 872 verwiesen.

Benzolderivate mit zwei oder mehr Benzolresten.

Das Gentisin (Gentianin) wurde von H. Hlasiwetz und J. Habermann[2]) einer eingehenden Untersuchung unterworfen. Beim Schmelzen mit Kalihydrat zerfällt es in Phloroglucin, Oxysalicylsäure und Essigsäure nach der Gleichung:

$$\underbrace{2\,C_{14}H_{10}O_5}_{\text{Gentisin}} + O_2 + 4H_2O = \underbrace{2\,C_6H_6O_3}_{\text{Phloroglucin}} + \underbrace{2\,C_7H_6O_4}_{\text{Oxysalycilsäure}} + \underbrace{C_2O_4H_2}_{\text{Essigsäure}}.$$

Schmelzendes Gentisin mit Chlorwasserstoff behandelt gibt Chlormethyl. Bei Behandlung des Gentisins mit Natriumamalgam erhielten Verf. einen rothen amorphen Körper, dessen Analyse zur Formel $C_{13}H_{10}O_4$ führt. Auf Grund dieser Thatsachen suchen Verf. eine Constitutionsformel des Gentisins aufzustellen:

$$\underbrace{C_6H_3(OH)_2}_{\text{Phloroglucinrest}} - CO - \underbrace{C_6H_2\left\{\begin{matrix}CH^3\\ O\\ O\end{matrix}\right>}_{\text{Oxysalicylsäurerest}}$$

Beim Erhitzen von Rufigallussäure mit Zinkstaub erhielt Jaffé früher Anthracen und schloss daraus, dass dieselbe ein sechsfach hydroxylirtes Anthrachinon sei.

$$\underbrace{C_6H_4<^{CH}_{CH}>C_6H_4}_{\text{Anthracen}} \quad \underbrace{C_6H_4<^{CO}_{CO}>C_6H_4}_{\text{Anthrachinon}}$$

$$\underbrace{C_6H(OH)_3<^{CO}_{CO}>C_6H(OH)_3}_{\text{Rufigallussäure}}$$

H. Schiff hat sich gegen diese Ansicht ausgesprochen, weil er nur vier, statt sechs, Wasserstoffatome in der Rufigallusäure durch Acetyl ersetzen konnte, desshalb also nur vier nicht sechs Hydroxylgruppen darin voraussetzen darf. Er will die Rufigallussäure als Digallussäureanhydrid betrachtet haben. W. Klobukowski[3]) und E. Nölting haben nun wie

[1]) Kasan. 1874. (russisch).
[2]) Ann. Ch. u. Ph. **175.** 62. Ibid. **180.** 343.
[3]) Berl. Ber. **8.** 931.

Jaffé aus Rufigallussäure mit Zinkstaub Anthracen enthalten und die Ersetzbarkeit von sechs Wasserstoffatomen durch Acetyl wahrscheinlich gemacht. In einer Entgegnung auf diese Angaben bezweifelt H. Schiff[1]) die Existenz eines Hexacetylderivats und Klobukowski ist auch in einer neuern Mittheilung[2]) nicht im Stande diese Frage nach der Ersetzbarkeit von 4 oder 6 Wasserstoffatomen in der Rufigallussäure endgültig zu entscheiden. Dagegen hat unterdessen O. Widmann[3]) die Richtigkeit der Jaffé'schen Auffassung so ziemlich bewiesen, indem es ihm gelang, bei Behandlung der Rufigallussäure mit Natriumamalgam Alizarin zu erhalten. Letzteres konnte mit aller Sicherheit nachgewiesen werden. Dieses Resultat wird von Klobukowski[4]) bestätigt. Klobukowski erhielt weiter durch Reduction der Rufigallussäure mit Jodwasserstoff und weissem Phosphor (in geschlossener Röhre 150—180°) einen Körper, dessen Acetylderivat in hellgelben Nadeln krystallisirt, der sich in seiner Zusammensetzung von der Rufigallussäure in folgender Weise unterscheidet:

Rufigallussäure $C_{14}H_8O_8$
Reductionsproduct $C_{14}H_{10}O_7$. Letztere Körper könnte man sich nach Verf. in der Weise constituirt denken

$$C_6H(OH)_3 \begin{matrix} & H & \\ & C & \\ \diagup & & \diagdown \\ & O & \\ \diagdown & & \diagup \\ & C & \\ & H & \end{matrix} C_6H(OH)_3.$$

Verf. beabsichtigt, mit Zuhülfenahme neuer Methoden die Frage nach der Anzahl der Hydroxylgruppen in der Rufigallussäure und dem erwähnten Reductionsproducte weiter zu behandeln.

Einer eingehenden Untersuchung wurde das Emodin (neben Chrysophansäure zu 2 pCt. derselben im Rhabarber) durch C. Liebermann[5]) unterworfen. Die Analyse führte zu der Formel: $C_{15}H_{10}O_5$. Bei Behandlung mit Essigsäureanhydrid erhielt Verf. ein Mono- und ein Triacetylderivat. Mit Zinkstaub erhitzt gibt Emodin Methylanthracen (nachgewiesen durch Schmp. 199—200° und die Ueberführbarkeit in Anthrachinoncarbonsäure bei Oxydation mit Chromsäure und Eisessig). Ebenfalls Methylanthracen erhielten C. Liebermann und O. Fischer[6]) beim Erhitzen der Chrysophansäure mit Zinkstaub. Formel für Chrysophansäure $C_{15}H_{10}O_4$ (nicht wie bisher $C_{14}H_8O_4$). Demnach wären beide Rhabarberbestandtheile Derivate des Methylanthracens, die Chrysophansäure wahrscheinlich $C_{14}H_5\begin{cases}CH_3\\(OH)_2\\O_2\end{cases}$ Bioxymethylanthrachinon und Emodin wäre $C_{14}H_4\begin{cases}CH_3\\(OH)_3\\O_2\end{cases}$ Trioxymethylanthrachinon, d. h. Chrysophan-

---

[1]) Berl. Ber. **8.** 1051.
[2]) Ibid. **9.** 1256.
[3]) Bull. soc. chem. XXIV. 359. Berl. Ber. **9.** 856.
[4]) Berl. Ber. **9.** 1258.
[5]) Ibid. **8.** 970.
[6]) Ibid. **9.** 1102.

säure verhält sich zum Emodin wie Alizarin zum Purpurin. Wie in der Krappwurzel Anthrachinonfarbstoffe enthalten sind, die zu einander in den Beziehungen einer einfachen Oxydationsfolge stehen, so existiren in der Rhabarberwurzel Methylanthrachinonfarbstoffe, welche ganz die analoge Reihe bilden.

Ueber die Amide der Chrysophansäure C. Liebermann und O. Fischer[1]).

Die Chrysamminsäure aus Aloe ist kein Derivat der Chrysophansäure, sie ist nicht identisch mit der Tetranitrochrysophansäure. Zu diesem Resultate gelangten C. Liebermann und F. Giesel[2]) durch Abbau der Chrysamminsäure aus Aloe zur nitrofreien Grundsubstanz. Sie erhielten bei Amidirung der Nitrogruppen zunächst das Hydrochrysammid $C_{14}H_4(NH_2)_4O_4$ Aus letzterem entsteht durch Eliminirung der 4 Amidogruppen ein von den Verf. Chrysazin genannter Körper $C_{14}H_8O_4$. Dieses Chrysazin gibt mit Zinkstaub behandelt nur Anthracen, enthält nur zwei Hydroxylgruppen (Diacetylderivat), ist demnach das 7. Isomere von den 6 bis jetzt bekannten Dioxyanthrachinonen, dabei muss es natürlich, da es nicht identisch ist mit Alizarin, Chinizarin und Pupuroxanthin $C_6H_4<^{CO}_{CO}>C_6H_2(OH)_2$ in jedem Benzolkerne je ein Hydroxyl enthalten $C_6H_3(OH)<^{CO}_{CO}>C_6H_3(OH)$. Das Hydrochrysammid ist also Tetramido- und die Chrysamminsäure aus Aloe Tetranitrochrysazin resp. Tetranitrodioxyanthrachinon. Durch directe Nitrirung des Chrysazin's erhielten die Verf. wieder ein Tetranitroderivat, welches mit der Aloe-Chrysamminsäure vollständig identisch war. Letztere ist aber, wie durch vergleichende Untersuchung der Salze, der Säuren etc. mit aller Sicherheit bewiesen werden konnte[3]), verschieden von der Säure, die man durch Nitrirung der Chrysophansäure erhält, von der Tetranitrochrysophansäure $C_{15}H_6(NO_2)_4O_4$.

Ueber Oxychrysazin. C. Liebermann und F. Giesel[4]).

In der Absicht die Faust'sche Frangulinsäure näher mit den übrigen Isomeren des Alizarins zu vergleichen, verarbeiteten C. Liebermann und M. Waldstein[5]) das Extract der Frangularinde (Rhamnus frangula) und erhielten einen Körper, der mit dem von ihnen früher näher studirten Emodin der Rhabarberwurzel vollkommen identisch war. Frangulinsäure werden Verf. weiter noch aufzufinden suchen.

### c. Terpene und Campher.

Terpene und Campher.

Das Carvol hat Flückiger[6]) mit Zuhülfenahme der Eigenschaft desselben, mit $SH_2$ sich zu verbinden (Varrentrapp) zu krystallischen Massen $(C_{10}H_{14}O)_2SH_2$, nur in wenigen ätherischen Oelen nachzuweisen vermocht. Das Carvol des Kümmelöls dreht die Polarisationsebene stark nach rechts; bei Natriumlicht in einer 25 mm. langen Säule beobachtete

[1]) Berl. Ber. 8. 1105.
[2]) Ibid. 8. 1643.
[3]) Ibid. 9. 329.
[4]) Ibid. 8. 1648; 9. 332.
[5]) Ibid. 9. 1775.
[6]) Ibid. 9. 468.

er eine Ablenkung von 15°6. Im Curcumaöl ist kein Carvol enthalten. Dagegen fand Gladstone im Oel der Dillfrüchte (Anethum graveolens) Carvol, welches nach Flückiger auch optisch übereinzustimmen scheint mit dem Carvol des Kümmelöls. Pfefferminzöl enthält kein Carvol; dagegen ist im Krauseminzöl ein Carvol enthalten, welches links dreht cc. 9°. Es kommt demnach ein links und ein rechts drehendes Carvol in der Natur vor.

Das Wermuthöl gibt nach Wright[1]) a. etwa 1 pCt. eines bei 150° sied. Terpens, b) ein bei 160—170° sied. Terpen, c) zwischen 200—201 geht der grösste Theil des Oeles über. Formel $C_{10}H_{16}O$, Absinthol, d) bei 300° destilliren noch einige pCt. eines blauen Oeles (etwas Harz bleibt zurück). Mit Zinkchlorid oder Phosphorpentasulfid gibt es Wasser und Cymol. Das Andropogonöl enthält hauptsächlich einen bei 200° sied. Körper, Citronellol, $C_{10}H_{18}O$. Mit Brom entsteht das Dibromid, welches beim Erhitzen leicht zerfällt in Bromwasserstoff, Wasser und Cymol: $C_{10}H_{18}Br_2O = 2BrH + H_2O + C_{10}H_{14}$; Zinkchlorid gibt ein Terpen. Phosphorpentachlorid gibt: $C_{10}H_{18}O + PCl_5 = C_{10}H_{17}Cl + HCl + POCl_3$. Das entstandene Produkt zerfällt beim Erhitzen in Salzsäure, und ein Terpen: $C_{10}H_{17}Cl = HCl + C_{10}H_{16}$. Phosphorpentasulfid entzieht dem Citronellol zunächst Wasser unter Terpenbildung, aus welch letzterem es weiter unter $SH_2$ Entwicklung Cymol erzeugt: $C_{10}H_{18}O + S = \underset{\text{Cymol}}{C_{10}H_{14}} + H_2O + H_2S$. Ganz wie das Citronellol verhält sich das Cajeputöl; nur ist der Sdp. des letztern etwa 30° niedriger.

Das Gaultherylen, den im Gaultheriaöl neben Salicylsäuremethyläther enthaltenen Kohlenwasserstoff hat Biedermann[2]) eingehender studirt. Formel $C_{10}H_{16}$ Sdp. 160° Dampfdichte 4,74. Bei Oxydation mit Chromsäuremischung nur harzige Oxydationsprodukte.

Das Terpen aus Nelkenöl 253,9° Sdp., für welches Church[3]) die Dampfdichte 7,7 fand, entsprechend der Formel $C_{16}H_{24}$, lieferte demselben mit Brom viel Bromwasserstoff und einen Kohlenwasserstoff $C_{15}H_{22}$.

Cubebenöl hat Oglialoro[4]) untersucht und gefunden 1) wenig eines linksdrehenden Terebens $C_{10}H_{16}$ Sdp. 158—163°. 2) ein Sesquitereben $C_{15}H_{24}$ Sdp. 264—265° linksdrehend, sp. Gew. bei 0° = 0,9289, Chlorhydrat $C_{15}H_{24}.2HCl$. 3) einen bei 262—263 siedenden Wasserstoff, wahrscheinlich $C_{15}H_{24}$ gibt kein Chlorhydrat, konnte nicht rein erhalten werden.

Das Oleum chamomillae romanae hat Cahours[5]) untersucht und nur wenige Tropfen eines bei 150—173° siedenden Körpers erhalten können; 32 pCt. des Oels sieden bei 173—185°; 40 pCt. zwischen 185—200; 17 pCt. zwischen 200—250°. Verf. leugnet desshalb die Existenz des Gerhardt'schen Chamomillen's. In dem zwischen 173—200° siedenden Antheil liegen die Butyl- und Amylester der Valeriansäure und Angelikasäure vor.

Das ätherische Pappelöl wurde von Piccard[6]) früher untersucht

---

[1]) The Pharm. Journ. and Transact. (3) 1874. 233.
[2]) Berl. Ber. **8.** 1677.
[3]) Chem. News **30.** 224.
[4]) Gazz. chim. it. V. 467.
[5]) Berl. Ber. **8.** 1357.
[6]) Union Pharm. **16.** 11.

$n(C_{10}H_{16})$ (sp. Gew. 0,9002, Sdp. 260°). In Piccard's Laboratorium hat nun Hagenbuch die Dampfdichte des Terpens bestimmt (nach Dumas) und gefunden 8,94 (Dampfdichte des gewöhnlichen Terpens $C_{10}H_{16}$ ist 4,69). Er gibt in Folge dessen dem Körper die Formel $C_{20}H_{32}$. Das Terpen ist rechtsdrehend.

Das ätherische Oel von Orosdaphne californica hat Heamy [1]) untersucht. Verf. erhielt aus den Blättern 4 pCt. Bei der fraktionirten Destillation gingen gegen 25 pCt. unter 190° über, (in dieser Portion war ein bei 175° siedender Kohlenwasserstoff sp. Gew. 0,894 bei 15,5° lösl. in 5 Theilen Alkohol von 95 pCt.). cc. 18 pCt. gingen zwischen 190—202°, 18 pCt. zwischen 202—205°, 18 pCt. zwischen 205—220° (in dieser Portion, ein Oreodaphn genannter bei 210° siedender Bestandtheil sp. Gew. 0,960), 12 pCt. zwischen 220—230 und 6 pCt. zwischen 230 bis 245 (hierin ein bei 240° siedendes Oreodaphneen sp. Gew. 0,934 lösl. in 4 Th. Alkohol von 95 pCt.

Das Pilocarpen von E. Hardy [2]) (cf. Pilocarpin) Sdp. 178°, spec. Gew. bei 18° 0,852, Dampfdichte 4,5. $C_{10}H_{16}$. Dreht nach rechts $(\alpha)_D = + 1,21$; mit Chlorwasserstoffsäure entsteht ein Chlorhydrat $C_{10}H_{16}.2HCl$, Schmp. 49,5°. Pilocarpen kalt gesättigt mit trockner Salzsäure gibt zwei Dichlorhydrate. Eines identisch mit dem eben angegebenen, das andere ist eine braune Flüssigkeit.

Im Petersilienöl hat Hübschmann zuerst ein Terpen nachgewiesen. Dieses wurde nun von E. v. Gerichten [3]) näher untersucht. Sdp. 160 bis 164°, Dampfdichte entsprechend der Formel $C_{10}H_{16}$, sp. Gew. bei 12° 0,865. Es dreht nach links und zwar ist für eine 100 mm. lange Schicht $(\varrho) = - 30,8°$. Mit Jod behandelt lieferte auch dieses Terpen, wie die meisten, den ihm zu Grunde liegenden Kohlenwasserstoff Cymol $C_{10}H_{14}$. Auch dieses Terpen ist also ein Cymolhydrür.

Ueber Pfeffermünzöl. Roucher [4]).

Aus Pfeffermünzcampher (cf. Oppenheim, Chem. Soc. 1. 15. 24) erhielten C. R. A. Wright und G. H. Beckett [5]) einen Kohlenwasserstoff-Menthen $C_{10}H_{18}$, der mit Br behandelt ein Tetrabromid gab $C_{10}H_{18}Br_4$; letzteres verliert beim Erhitzen 4 Mol. BrH und geht in Cymol über.

Ueber Kautschuk und dessen Destillationsprodukte gab C. Bouchardat [6]) eine sehr eingehende Untersuchung, auf welche hier nur verwiesen werden kann.

Reines krystallinisches Betulin wurde von Wileschinsky [7]) aus rohem, aus Birkenrinde mit Alkohol extrahirtem, durch öfteres Umkrystallisiren aus Alkohol dargestellt, Schmp. 247. Formel des wasserfreien $C_{20}H_{34}O$, des wasserhaltigen $C_{40}H_{70}O_3$ (das eine Mol. Wasser geht erst bei 120° fort. Trockne Destillation liefert eine Reihe von Kohlenwasserstoffen

---

[1]) Americ. Pharm. Journ. V. 47. 105.
[2]) Bull. soc. chim. **24.** 497. cf. Alkaloide, Pilocarpin.
[3]) Berl. Ber. **9.** 258.
[4]) Arch. d. Pharm. (3) **6.** 549 aus Journ. de Ph. et de Chim. (4) **20.** 354.
[5]) Chem. News **32.** 231.
[6]) Bull. soc. chim. **24.** 108.
[7]) Berl. Ber. **9.** 1442. 1810.

$C_{10}H_{16}$. Die Untersuchung wird fortgesetzt. (cf. Betulin von Hausmann in der Abtheilung: Noch nicht classificirbare organ. Pflanzenstoffe).

Ausser dem Helenin hat J. Kallen[1]) noch zwei andere Körper im alkoholischen, durch Wasser gefällten Auszuge der Alantwurzel gefunden. Der eine davon das Alantol ist isomer mit dem Laurineenkampher, $C_{10}H_{16}O$, gibt mit Phosphorpentasulfid behandelt Cymol. Der zweite Körper Alantsäureanhydrid sublimirt leicht, Schp. 66°, Sdp. 275°C. $C_{15}H_{20}O_2$; daraus Alantsäure $C_{15}H_{22}O_3$, feine Nadeln Schp. 90—91°C. Weiter wurden Salze und das Amid der Alantsäure untersucht.

Untersuchungen über die angebliche Ozonbildung bei langsamer Oxydation des Terpentinöls und anderer ätherischer Oele führten Kingzett[2]) zu dem Schlusse, dass die Oele von Muskatnuss, Feldkümmel, Bergamotten, Wachholder, Cubeben, Citronen und Camillen aus der Luft Sauerstoff aufnehmen und bei Gegenwart von Wasser Wasserstoffsuperoxyd bilden, ebenso die Terpene des Terpentinöls, Muskatnussöls, Pomeranzenschalen- und Wermuthöls.

Ueber quantitative Bestimmung von ätherischen Oelen in Pflanzentheilen. Osse[3]).

Ueber Tacamahac- und Animeharze. J. B. Batka[4]).

Die verschiedenen Borneole hat J. de Montgolfier[5]) in Bezug auf ihr Drehungsvermögen untersucht. Die Borneole von den verschiedensten Drehungsmögen liefern bei der Oxydation mit Salpetersäure einen und denselben Campher von hohem Drehungsvermögen (41—44°). Durch Erhitzen der schwach drehenden Borneole z. B. mit Stearinsäure gewinnen dieselben bedeutend an Drehungsvermögen.

Ueber das Drehungsvermögen des Camphers. H. Landolt[6]).

Aus grünem russischem Anisöl stellte Fr. Landolph[7]) durch fraktionirte Destillation zunächst reines bei 226—230° siedendes Anethol dar. Durch Oxydation mit Salpetersäure lieferte dieses Anethol zwei Körper Anisaldehyd und einen kampherartigen Körper $C_{10}H_{16}O$ Sdp. 190—193°, der sich an primäres Natriumsulfit nicht bindet. Er nennt letzteren, der mit Chromsäuremischung Anissäure gibt, Aniscampher oder Anetholhydrür. Die Reaction verläuft nach der Gleichung: $\underset{\text{Anethol.}}{2C_{10}H_{12}O} + 2H_2O + O = \underset{\text{Aniscampher}}{C_{10}H_{16}O} + \underset{\text{Anisaldehyd}}{C_8H_8O_2} + \underset{\text{Essigsäure}}{CH_3 . COOH}$. Verf. versucht nun weiter[8]) durch Einwirkung von alkoholischer Kalilauge auf diesen Anetholhydrür (Aniscampher) ein Isomeres des Borneols zu erhalten. Er erhielt einen Körper, dem annähernd die Formel $C_{10}H_{18}O$ zukommt, Sdp. 198°, Schmp. 18—19°. Durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf Anethol erhielt er einen Körper $C_{10}H_{11}ClO$, also Monochlororanethol Sdp. 228—230°, Dichte bei 20°=1,191. Erstarrt in einer Kältemischung zu einer krystallinischen Masse, welche

[1]) Berl. Ber. **9.** 154.
[2]) Pharm. Journ. and Transact. (3) Vol. 6. Nr. 273. 225.
[3]) Arch. d. Pharm. (3) **7.** 104.
[4]) N. Rep. f. Pharm. **24.** 598.
[5]) Berl. Ber. **9.** 1444. Bull. soc. chim. Par. **25.** 117. Compt. rend. **83.** 341.
[6]) Berl. Ber. **9.** 914.
[7]) Compt. rend. **81.** 97.
[8]) Ibid. **82.** 226.

bei —4 bis —3° schmilzt. Durch Einwirkung von alkoholischem Kali auf Monochloranethol wird letzteres in zwei Condensationsprodukte verwandelt, welche analog sind den durch Einwirkung desselben Reagens auf Anethol erhaltenen Produkten. Hauptprodukt: leicht bewegliche ölige Flüssigkeit, Sdp. 268—270°, erstarrt nicht bei —35°. Formel $C_{10}H_{20}O_3$. Das zweite in Kali lösliche Produkt ist ein schwer zu reinigendes Phenol. Verf. wird letzteres weiter untersuchen. Durch Einwirkung von alkoholischer Kalilauge auf Anethol im geschlossenen Rohre (185°) bilden sich zwei Condensationsprodukte; das eine krystallisirt in keinorhombischen Tafeln, die bei 87° schmelzen. Formel $C_{16}H_{18}O_3$. Mit Essigsäureanhydrid gibt es bei 100° einen unkrystallisirbaren Essigäther $C_{20}H_{22}O_5$. Das zweite Condensationsprodukt ist harzartiger Natur. Schp. 65°. Formel $C_{14}H_{16}O_2$. Das Acetylderivat des letzteren bildet ein rothgelbes Harz. Schmp. 40°. Formel $C_{16}H_{18}O_3$.

### d. Glycoside.

Glycoside.

Das Arbutin zerfällt nach Hlasiwetz und Habermann[1]) durch Säuren und Fermente nach der Gleichung $\underset{\text{Arbutin}}{C_{25}H_{34}O_{14}} + 2H_2O = \underset{\text{Hydrochinon}}{C_6H_6O_2} + \underset{\text{Methylhydrochinon}}{C_7H_8O_2} + \underset{\text{Glycose}}{2C_6H_{12}O_6}$. Methylhydrochinon $C_6H_4{OCH_3 \atop OH}$, Schmp. 53° (uncorrig). Ein Tetra-Nitroarbutin wurde dargestellt $C_{25}H_{30}(NO_2)_4O_{14} + 3\frac{1}{2}H_2O$, schöne goldgelbe Nadeln.

Arbutin wurde aus Calmia latifolia Lin. von G. W. Kennedy[2]) (nach Methode von Kawalier) dargestellt. Die Pflanze enthält nicht so viel Arbutin als Uva ursi, ausserdem noch Gummi und Gerbsäure.

Ueber das Vorkommen von Arbutin in den Erycaceen und Pyroleen[3]).

Die Glycosidnatur des Apiins, die Lindenborn zuerst nachwies, wird von E. v. Gerichten[4]) bestätigt. Bei weiterer Untersuchung der Spaltung und der Zersetzungsprodukte des Spaltungskörpers (Apigenins) mit schmelzendem Kali (Protocatechusäure, Phloroglucin, Paraoxybenzoesäure) gelangt Verf. für das Apiin zu der Formel $C_{27}H_{32}O_{16}$, für das Apigenin $C_{15}H_{10}O_5$. Mit dem weitern Studium des Apiins ist Verf. zur Zeit noch beschäftigt.

Coniferin (das Glycosid aus dem Cambialsafte der Coniferen), dessen Spaltung mit Emulsin früher von Tiemann und Haarmann[5]) eingehend klar gelegt worden ist, gibt mit Kaliumpermanganat behandelt Vanillinsäure[6]), und zwar fast mit der theoretisch berechneten Ausbeute, wenn man die oxydirte Coniferinlösung vorher in saurer Lösung 20—30 Minuten bei 60—70° erwärmt. Viel geringer und schwankend wird die Ausbeute, wenn man letzteres Verfahren unterlässt. F. Tiemann und C. Reimer[7])

---

[1]) Ann. Ch. u. Ph. **177.** 334. Wien. Acad. Ber. 1875. 73.
[2]) Americ. Journ. of Pharm. (4) Vol. 47. 1875. 5.
[3]) Arch. d. Pharm. (3) **8.** 91.
[4]) Berl. Ber. **9.** 1121.
[5]) Dies. Jahresber. **16.** und **17.** 242.
[6]) Berl. Ber. **8.** 509.
[7]) Ibid. **8.** 515.

fanden nun den Grund für dieses merkwürdige Verhalten des Coniferins bei der Oxydation darin, dass sich zunächst aus Coniferin ein neues Glycosid, die sog. Zuckervanillinsäure bildet, indem nicht die lange Seitenkette mit dem Zuckerreste zuerst oxydirt wird, sondern die Gruppe $C_3H_4 . OH$, welche direkt an den Benzolrest gebunden ist. Verdampft man nämlich die oxydirte Coniferinlösung auf ein geringes Volum, so erstarrt sie zu einem Krystallbrei. Nach dem Reinigen desselben erhielt man feine, glänzendweisse Nadeln des neuen Glycosids. Schmp. 211—212° C. Sie sind nicht unzersetzt destillirbar. Es sublimirt bei der Zersetzung Vanillinsäure. Nach dem Kochen mit verdünnter Schwefelsäure erhält man mit Fehling'scher Lösung reichliche Kupferoxydreduktion. Auch Emulsin zerlegt das Glycosid in Vanillinsäure und Traubenzucker und zwar verläuft die Spaltung qualitativ genau nach der Gleichung: $\underset{\text{Zuckervanillinsäure}}{C_{14}H_{18}O_9} + H_2O = \underset{\text{Glycose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Vanillinsäure}}{C_8H_8O_4}$. Auch Salicin scheint nach Versuchen der Verf. bei analoger Behandlung eine Glycosidsäure zu liefern; allein die entstehende Zuckersalicylsäure war bis jetzt noch nicht rein zu erhalten.

Coniferinderivate (und zwar Acetylderivate) wurden weiter dargestellt und untersucht von F. Tiemann und N. Nagai[1]). Durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf Coniferin können nur 4 Hatome durch Acetyle ersetzt werden, denn im Coniferin dessen Struktur jedenfalls diese ist: $\underbrace{CHO . (CHOH)_4 . CH_2 . O}_{\text{Glycoserest}} . \underbrace{C_6H_3 < {OCH_3 \atop C_3H_4OH}}_{\text{Rest des Coniferylalkohols}}$ können nach den bekannten Analogien (Salicin, Amygdalin) nur die in den vier Hydroxylen des Glycoserestes enthaltenen Hatome durch Acetyle ersetzt werden. Verf. erhielten nun eine nicht gut krystallisirende Verbindung, die sie nach den ausgeführten Analysen als Tetracetoconiferin aufzufassen sich berechtigt glaubten. Sie haben übrigens dieses nicht absolut sichere Resultat controlirt durch Darstellung eines Tetracetylderivats der Zuckervanillinsäure: $CHO . (CHOH)_4 . CH_2 . O . C_6H_3 < {OCH_3 \atop COOH}$. Sie erhielten weisse Nadeln, Schmp. 181—182°, wenig löslich in heissem Wasser, leicht in Alkohol und Aether, dessen Analyse nur die Auffassung als eine Tetracetozuckervanillinsäure zuliess. In gleicher Weise haben Verf. die Acetovanillinsäure dargestellt $C_6H_3 \begin{matrix} OCH_3 \\ OC_2H_3O \\ COOH \end{matrix}$. Dadurch ist die wirkliche Existenz der durch die entwickelten Constitutionsformeln angedeuteten gegenseitigen Beziehungen der Atome im Moleküle des Coniferins und der sich von letzterem ableitenden Verbindungen jetzt wohl unzweifelhaft dargethan.

In den Blüthen von Cichorium Intybus ist nach A. Nietzki[2]) ein Glycosid enthalten. Ausbeute 4 pCt. schöne weisse Nadeln, Schmp. 215

[1]) Berl. Ber. **8.** 1140.
[2]) Arch. d. Pharm. (3) **8.** 327.

bis 220° (unter theilweiser Zersetzung schmelzend). Analyse C = 53 pCt., H = 5 pCt. Mit verdünnter Schwefelsäure spaltet sich der Körper in Traubenzucker und ein Spaltungsprodukt. Letzteres weissgelber Körper, Schmp. 250—255°, mit Eisenchlorid grün. Analyse C = 60,12, H = 3,68. Gleichung für die Spaltung $\underset{\text{Glycosid}}{C_{32}H_{34}O_{19}} + 2H_2O = C_{20}H_{14}O_9 + \underset{\text{Glycose.}}{C_6H_{12}O_6}$.

Der Krystallwassergehalt des Glycosids 9,8—9,99 pCt. würde 4½ Mol. entsprechen. Verf. hat weiter in den blauen Kornblumen einen Körper entdeckt, der dem ebengenannten Spaltungsprodukte sehr ähnlich zu sein scheint; er behält sich die Untersuchung desselben vor.

Das Cyclamin aus den Knollen von Cyclamen europaeum wurde aufs neue bearbeitet von L. Mutschler [1]).

Derselbe kommt zu folgenden Resultaten: Das Cyclamin ist ein krystallisirbares Glycosid, das sich beim Kochen mit verdünnten Säuren, längeres Erhitzen mit Wasser und durch Hefe und Emulsin in Cyclamiretin und Glycose spaltet. Das Cyclamin ist identisch mit dem in der Primulawurzel vorkommenden Glycoside, dem Primulin, wahrscheinlich identisch mit Saponin. Bei der Einwirkung von Kalihydrat auf Cyclamin bildet sich Ameisensäure und Buttersäure. Einwirkung von Salpetersäure gibt nitrirte Produkte und Oxalsäure. Mannit ist kein Bestandtheil der Primulawurzel.

Glycyrrhizin wurde bearbeitet von Roussin [2]).

Das braungelbe Harz, Glycyrrhetin, das v. Gorup-Besanez bei Spaltung des Glycyrrhizins mit verdünnten Säuren erhalten hat, lieferte P. Weselsky [3]) und R. Benedikt beim Schmelzen mit Kalihydrat nur Paraoxybenzoesäure.

Das Dulcamarin, der Bitterstoff aus Solanum dulcamara wurde von E. Geissler [4]) näher untersucht. Der Körper ist stickstofffrei, Schmp. 160°, Formel $C_{22}H_{34}O_{10}$, löslich in Wasser, Alkohol, unlöslich in Aether, Chloroform etc., löslich in Essigsäure mit weingelber Farbe, in Kali und Barythydrat mit rothbrauner Farbe; gefällt wird es durch Bleiacetat (Trübung), Bleiessig (voluminös) und Gerbsäure. Fröhde's Reagens (Lösung von Molybdänsäure in conc. Schwefelsäure) färbt das Dulcamarin erst gelbbraun, dann an den Rändern violett. Das Dulcamarin ist ein Glycosid und wird durch verdünnte Schwefelsäure zerlegt in Traubenzucker und Dulcamaretin: $\underset{\text{Dulcamarin}}{C_{22}H_{34}O_{10}} + 2H_2O = \underset{\text{Dulcamaretin}}{C_{16}H_{26}O_2} + \underset{\text{Glycose}}{C_6H_{12}O_6}$.

Weder durch Emulsin noch durch Hefe wird das Dulcamarin gespalten.

Hesperidin wurde von Ed. Hoffmann [5]) (cf. auch A. Hilger Berl. Ber. 9. 26) untersucht. Hesperidin spaltet sich mit Säuren in Glycose und Hesperetin. (Für Hesperidin ist das beste Darstellungsmaterial die unreife, bittere Orangenfrucht des Handels (Poma aurantii immaturi).

---

[1]) Dissert. Erlangen 1876.
[2]) L'Union pharm. **16.** 205 und 232. Journ. de Ph. et de Chim. 1875. 6.
[3]) Berl. Ber. **9.** 1158.
[4]) Arch. d. Pharm. (3) **7.** 289.
[5]) Berl. Ber. **9.** 685.

Analyse führte zu der Formel für Hesperidin $C_{22}H_{26}O_{12}$, für Hesperetin $C_{16}H_{14}O_6$. Die Spaltung des Hesperidins erfolgt wahrscheinlich ohne Wasseraufnahme nach der Gleichung: $\underset{\text{Hesperidin}}{C_{22}H_{26}O_{12}} = \underset{\text{Glycose}}{C_6H_{12}O_6} + \underset{\text{Hesperetin}}{C_{14}H_{16}O_6}$. Hesperetin, Schmp. 223 °, wird durch wässriges Kalihydrat bei 100 ° sehr leicht zerlegt in Hesperetinsäure und Phloroglucin: $\underset{\text{Hesperetin}}{C_{16}H_{14}O_6} + H_2O = \underset{\text{Phloroglucin}}{C_6H_6O_3} + \underset{\text{Hesperetinsäure.}}{C_{10}H_{10}O_4}$. Hesperetinsäure schmilzt bei 225 °, sublimirt schon bei 223 °. Durch einfaches Erhitzen mit Wasser zerfällt Hesperetin bei 250 ° in ein nach Vanillin riechendes Zersetzungsprodukt. Die Hesperetinsäure ist einbasisch und gibt mit schmelzendem Kali behandelt Protocatechusäure.

Ueber das Hesperidin de Vry, Aurantiin und Murrayin macht Ed. Hoffmann [1]) Mittheilung. Er fasst überhaupt die Beziehungen zwischen den verschiedenen hier in Betracht kommenden Bestandtheilen der Hesperideen zusammen: 1) Das Hesperidin (Lebreton-Pfeffer's) ist in fast allen Pflanzentheilen von Citrus aurantium, Limetta nachgewiesen. Schmp. 245. 2) Aurantiin (Hesperidin de Vry) in den Blüthen von Citrus decumana enthalten, Schmp. 171. 3) Murrayin in den Blüthen von Murraya exotica, enthalten Schmp. 170 °. Bei den beiden ersten ist die Phenolreaction braunroth, beim letzteren blaugrün [2]). 4) Limonin, Schmp. 245 °, in den Samen verschiedener Citrusarten von Weltzien und Bernays untersucht. Letzteres, dessen Glycosidnatur noch nicht nachgewiesen ist, wird momentan von Paternò und Briosi untersucht [3]).

Das Hesperidin aus den Früchten von Citrus aurantium Risso gewonnen (dasselbe auch in den reifen Früchten von Citrus limonum, Citrus medica u. a.) wurde ebenfalls von Paternò und Briosi in Arbeit [4]) genommen. Sie fanden C = 53,80 . 53,08 pCt., H 5,88 und 5,95 pCt., Schmp. 243—245 ° C. Sie fanden demnach Kohlenstoff etwas niedriger und den Wasserstoff etwas höher als Hoffmann (H. fand für C = 55 pCt. und 5,7 pCt.; für die Formel des Hesperidins $C_{22}H_{26}O_{12}$ ist verlangt C = 54,9 und H = 5,4 pCt.)

Das Phloridzin spaltet sich nach J. Löwe [5]) wie durch Säuren (nicht durch Emulsin), auch durch Erhitzen mit Wasser im geschlossenen Rohre auf 108—110 ° im selben Sinne wie man das bisher auszudrücken pflegte: $\underset{\text{Phloridzin}}{C_{21}H_{24}O_{10}} + H_2O = \underset{\text{Phloretin}}{C_{15}H_{14}O_5} + C_6H_{12}O_6$. Die Spaltung des Phloridzins tritt aber merkwürdiger Weise auch ohne Zutreten von Wasser ein, beim blosen Erhitzen des über Schwefelsäure getrockneten Phloridzins auf 130 °. In Folge dessen sieht sich Verf. veranlasst, die bisher angenommene Formel für Phloridzin umzuändern und für die über Schwefel-

---

1) Berl. Ber. **9.** 690.
2) cf. hierüber Hesse, Ann. Ch. u. Ph. **182.** 161.
3) Berl. Ber. **9.** 252.
4) Ibid. **9.** 250.
5) Ztschr. f. anal. Chem. **15.** 28.

säure getrocknete Substanz die Formel $C_{23}H_{30}O_{14}$ zu geben. Letztere verliert unter Schmelzen bei 100—105° Wasser und für den Rückstand passt die Formel $C_{23}H_{26}O_{12}$, so dass man sich die Phloretinbildung aus Phloridzin in der Weise vorstellen könnte: $\underset{\text{Ueber Schwefelsäure getrocknetes Phloridzin}}{C_{23}H_{30}O_{14}} - 2H_2O = \underset{\text{Phloretin}}{C_{17}H_{14}O_6} + C_6H_{12}O_6$. Das bei 105° getrocknete Phloridzin würde dann die Spaltung ohne Zutritt von Wasser ergeben: $C_{23}H_{26}O_{12}$ *) $= C_{17}H_{14}O_6 + C_6H_{12}O_6$. Mit dieser Gleichung stimmen die quantitativen Bestimmungen von Phloretin und Zucker ziemlich gut überein. Die weitere Spaltung des Phloretins in Phloroglucin und Phloretinsäure würde dann durch folgende Gleichung wiederzugeben sein: $\underset{\text{Phloretin}}{C_{17}H_{14}O_6} + H_2O = \underset{\text{Phloretinsäure}}{C_{11}H_{10}O_4} + \underset{\text{Phloroglucin}}{C_6H_6O_3}$. Mit der Formel $C_{11}H_{10}O_4$ für Phloretinsäure stimmen nach d. Verf. annähernd die von Hlasiwetz gefundenen Zahlen $C = 63{,}93$ $H = 6{,}25$; für obige Formel verlangt $C = 64{,}08$, $H = 4{,}86$. Abweichungen findet er bei den nach dieser Formel berechneten Salzen von den von Hlasiwetz erhaltenen Resultaten.

Aus Sandelholz stellte Cazeneuve[1]) einen Stoff dar, das Pterocarpin; seideglänzende Nadeln unlösl. in Wasser, schwer in Alkohol, leicht löslich in Aether und Chloroform. Formel $C_{12}H_{10}O_3$. Lösung in conc. Schwefelsäure blutroth, in Salpetersäure smaragdgrün. Er scheint ein Glycosid zu sein.

Ueber Benzohelicin und Populin siehe Abtheilung Gerbsäure. S. 163.

Das Quercitrin ist nach J. Löwe[2]) kein Glycosid. Verf. führte das Quercitrin durch längeres Erhitzen im geschlossenen Rohre bei 110° mit Wasser ohne Zuckerbildung in Quercetin $C_{15}H_{12}O_7$ über. Letzteres unterscheidet sich von dem Quercitrin $C_{15}H_{16}O_9$ nur durch den Mindergehalt von 2 Mol. $H_2O$. Rutin, Robinin etc. sind wahrscheinlich mit Quercitrin identisch.

Der Körper, den Hartsen aus Hedera Helix isolirte ist nach J. Königs[3]) Untersuchung ein Glycosid. Mit verd. Schwefelsäure gekocht spaltet es sich in Zucker (33—38 pCt.) und ein krystallin. Spaltungsprodukt. Die Analyse des ursprünglichen Körpers gab $C = 63{,}44$ $H = 10{,}4$; die des Spaltungskörpers $C = 68{,}83$, $H = 11{,}97$; bei 210° zersetzt er sich ohne zu schmelzen.

Solanin ist viel reichlicher enthalten in Solanum sodomeum, als in Sol. dulcamara und tuberosum. Im Extract von Sol. sodom. wurden die abgeschiedenen Krystalle als ein organ. saures Solaninsalz erkannt. G. Missaghi[4]).

Ueber Gerbsäureglycoside siehe Abtheilung Gerbsäure.

---

*) Sollte nicht das bei 105° allmälig austretende Wasser an der Spaltung mitwirken? Der Ref.

[1]) Bull. soc. chim. Par. (N. S.) **23.** 97. Berl. Ber. **8.** 1798.

[2]) Ztschr. f. anal. Chem. **14.** 233.

[3]) Arch. d. Pharm. (3) **6.** 299.

[4]) Gazz. chim. it. **5.** 416. Berl. Ber. **9.** 83.

## e. Alkaloide.

Alkaloide.

Als Reagentien auf Alkaloide empfiehlt F. Selmi[1]) Jod in Jodwasserstoff, Goldchlorid, Natriumgoldhyposulfit, ferner als Reagentien mit allmälig gesteigerter Oxydationswirkung: Kaliumgoldjodid, Kaliumplatinjodid, Bleitetrachlorid und Braunstein in Schwefelsäure. Er benutzt diese Reagentien in systematischer Folge zur Unterscheidung von Nicotin und Coniin, einiger Opiumalkaloide von Methylamin, Trimethylamin, Propylamin, zur Erkennung von Solanin, Solanidin, Brucin etc.; cf. weiter Selmi (Berl. Ber. 9. 195. Corresp. v. Schiff).

Reagentien auf Alkaloide siehe Brandt[2]) u. weiter O. Godeffroy[3]) und O. Pape[4]).

Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf Alkaloide. (Strychnin, Brucin) E. Schmidt[5]).

Ueber einige Verbindungen von Schwefelcyanwasserstoff mit den wichtigeren Chinaalkaloiden. O. Hesse[6]).

Ueber das spec. Drehungsvermögen der Alkaloide cf. Hesse[7]) und A. C. Oudemans[8]).

Opiumbasen.

Ein in vielen Reactionen dem Morphium ähnliches Alkaloid hat Selmi[9]) aus Hirn und Leber der Menschen und Ochsen isolirt; es gibt aber nicht wie Morphium[9]) beim Verdampfen seiner essigs. Lösung mit einer Lösung von Mennige in Eisessig einen gelben Rückstand, der durch Orange in Violett übergeht. Ein dem erstern gleiches Alkaloid hat S. aus den grünen Köpfen des Ackermohns (Klatschrose) isolirt.

Opianin war ein aus ägyptischem Opium von Hinterberger[10]) dargestelltes Alkaloid genannt worden. Engler hielt es für Narcotin, als welches es auch neuerdings von O. Hesse[11]) erkannt wurde.

Morphium, Narcotin, Codein etc. konnten von Carles[12]) in den flor. rhœad. in keiner Weise nachgewiesen werden.

Ueber die Einwirkung organischer Säuren und ihrer Anhydride auf die Morphiumalkaloide berichten Alder Wright und G. H. Beckett[13]); Codëin besitzt zwei, Morphium vier durch Säureradikale ersetzbare Wasserstoffatome. Mit Narcotin, Hydrocotarnin, Cotarnin, Papaverin und Thebain erhielten Verf. keine Acetylderivate. Solche wurden noch erhalten aus

---

1) Berl. Ber. **8.** 1198.
2) Dissert. Rostock 1875.
3) Arch. d. Pharm. (3) **9.** 434.
4) Ibid. (3) **8.** 233.
5) Ann. Ch. u. Ph. **180.** 287.
6) Ibid. **181.** 48.
7) Ibid. 176. 89. 189; **178.** 244; **182.** 128.
8) Arch. neerl. d. scienc. exact. natur. **10.** 193. Ann. Ch. u. Ph. **182.** 33.
9) Gazz. chim. it. **5.** 396. 398.
10) Ann. Ch. u. Ph. **77.** 207; **82.** 319.
11) Ibid. **178.** 241.
12) Rep. d. Pharm. 1874. 51.
13) Pharm. Journ. and Transact. 3. Vol. 6. Nr. 274. 249. Chem. Soc. J. (2) **13.** 312; 689. Chem. N. **33.** 127.

Strychnin, Chinin und Chinoidin (amorph.) Cinchonin und Cinchonidin (krystallin.)

Cotarnin wurde aus Narcotin durch Behandlung desselben mit Braunstein und Schwefelsäure dargestellt und das Produkt durch nascirenden Wasserstoff (Zn + HCl) in Hydrocotarnin übergeführt. Beckett und Wright[1]). Hydrocotarnin gibt bei der Oxydation wieder Cotarnin. Zunächst scheint also aus Narcotin mit Schwefelsäure und Braunstein Opiansäure und Hydrocotarnin zu entstehen. — Die Opiansäure geht leicht in Meconin über und Meconin entsteht aus Narcotin durch Behandlung desselben mit Barytwasser oder neben Hydrocotarnin durch Erhitzen mit Wasser auf 150°.

Reaction auf Codein. R. Calmberg[2]).

Ueber Narceïn siehe A. Wright und G. Beckett[3]).

Aus Narceïn erhielten ferner A. Wright und G. Beckett[4]) eine neue Base, das Oxynarcotin. Dieses wird mit Eisenchlorid gekocht, gespalten in Hemipinsäure und Cotarnin. $\underbrace{C_{22}H_{23}NO_8}_{\text{Oxynarcotin}} + O = \underbrace{C_{10}H_{10}O_6}_{\text{Hemipinsäure}} + \underbrace{C_{12}H_{13}NO_3}_{\text{Cotarnin}}$. Narcotin gibt bei derselben Behandlung keine Hemipinsäure, sondern nur ihr primäres Aldehyd, die Opiansäure, die Structur des Oxynarcotins wäre also: $\underbrace{C_{11}H_{11}(CH_3)NO_3}_{\text{Hydrocotarnin}} \underbrace{- CO - C_6H_2\begin{cases}COOH\\(OCH_3)_2\end{cases}}_{\text{Hemipinsäure}}$ d. h. die Aldehydgruppe des Narcotins (siehe dieses bei der Abtheilung Protocatechusäure) wurde durch die Carboxylgruppe ersetzt. Auch Narceïn gibt mit Eisenchlorid oder Chromsäuremischung Hemipinsäure, aber kein Cotarnin. Die Constitution des Narceïn's lässt sich am besten so ausdrücken: $C_{13}H_{20}NO_4 - CO - C_6H_2\begin{cases}COOH\\(OCH_3)_2\end{cases}$. Mit verdünnter Kalilauge erhitzt gibt Narceïn Mono- Di- und Trimethylamin und eine Säure $C_{23}H_{23}NO_8$. Mit Kalihydrat geschmolzen liefert Narceïn Protocatechusäure.

Chinabasen.

Ueber die Phenolverbindungen der Chininsalze berichten J. Jobst und O. Hesse[5]). Phenol und heisse wässrige Lösung von Chininsulfat liefert Krystalle von phenolschwefelsaurem Chinin $2C_{20}H_{24}N_2O_2 . SO_3 . C_6H_6O + 2H_2O$. Ebenso leicht verbindet sich Phenol mit Chininchlorhydrat-bromhydrat, Cinchonidinsulfat etc. Die Anlagerung des Phenols erfolgt an die Alkaloide selber, nicht an die Salze. Gereinigtes Chinoidinsulfat gibt erst bei grossem Ueberschuss von Phenolwasser eine Fällung. Mit wenig nach einiger Zeit Trübung. Chinaminsulfat gibt keine Fällung. Amorphe, ölige, in Wasser leicht lösliche Verbindungen geben Conchinin und Cinchoninsalze mit Phenol. Ebenso Chinicin und Cinchonicinsulfat. Wie das Phenol ein gutes Mittel zur Erkennung der Qualität der Chinaalkaloide ist, so sind letztere sicher gute Reagentien auf Phenol.

---

1) Chem. News. **31.** 131.
2) Arch. d. Pharm. (3) **6.** 25. Ztschr. f. anal. Chem. **14.** 373.
3) Ch. Soc. J. (2) **13.** 699. Ch. News **31.** 256.
4) Chem. News. **33.** 39. Chem. Soc. 20. Jan. 1876.
5) Ann. Ch. u. Ph. **180.** 248; **181.** 53.

Chinicin und Cinchonicin wurden von O. Hesse[1]) einer neuen Untersuchung unterworfen. Chinicin wird am besten aus dem durch Schmelzen (bei cc. 135 °) von Chininbisulfat erhaltenen, diesem isomeren Chinicinbisulfat gewonnen. Formel $C_{20} H_{24} N_2 O_2$ (bei 62 ° getrocknet). Schp. gegen 60 °. Färbt sich über 60 ° allmälig braun, sehr rasch bei 100 ° ohne Gewichtsveränderung, bei 130--140 ° wird es chinoidinähnlich und dann zu einer rothen Substanz, welche die Eigenschaften des Chinicins theilweise verdeckt. Von Chinin und Conchinin unterscheidet sich Chinicin besonders dadurch, dass es auf Zusatz von Labarraque'scher Flüssigkeit (auch Chlorkalk) eine weisse Fällung gibt. Ammoniak färbt diesen Niederschlag grün. Chinicin leicht löslich in Chloroform, Alkohol und Aether, wenig in Wasser. Ammoniaksalze verhindern die Fällung des Alkaloids aus seinen Salzen durch Ammoniak. Aether entzieht in jedem Falle der basischen Lösung das Alkaloid. Dieses Verhalten kann benutzt werden zur theilweisen Abscheidung von Chinicin aus dem Chinoidin und seinen Verbindungen. — Cinchonidinbisulfat verwandelt sich beim Schmelzen (130 °) in Cinchonicinbisulfat ohne Gewichtsänderung. Schwach gelbliche zähe Masse; bei 62 ° getrocknet Formel $C_{20} H_{24} N_2 O$; bildet also kein Hydrat. Bei 50° leicht flüssig, wird es bei 80° braun, dann dunkelbraun chinoidinähnlich. Nach dem Erkalten noch weich; leicht löslich in Alkohol, Aether etc. Salzsaure Lösung von Cinchonicin gibt mit Chlorkalk oder Labarraque'scher Flüssigkeit weisse Niederschläge, die durch Ammoniak nicht gefärbt werden. Cinchonicin reducirt in schwefelsaurer Lösung Kaliumpermanganat gerade so rasch, wie Cinchonin, bildet aber dabei kein Cinchotenin, sondern eine harzartige Substanz (wohl Cinchonetin von Marchand). Weiter wurde das Verhalten der Lösungen des Cinchonicins und des Chinicins zu polarisirtem Lichte untersucht. Sie drehen rechts, aber weniger stark als das Conchinin resp. Cinchonin.

Amorphes Alkaloid in den Chinarinden. De Vrij[2]).

O. Hesse bezweifelt in seiner Abhandlung über die Cinchonaalkaloide die Existenz des Aricins. Dies rührt aber nach D. Howard's[3]) Ansicht daher, dass gegenwärtig die Aricin enthaltenden Rinden weniger häufig vorkommen als früher. Er selbst hat neuerdings eine solche Rinde aus einer älteren Sammlung untersucht und darin eine von den übrigen Chinaalkaloiden verschiedene Substanz gefunden.

Ueber Aricin und verwandte Substanzen berichtet O. Hesse[4]). Um die Existenzfrage des Aricins endgültig zu entscheiden, hat Verf. zunächst Cuscorinden verschiedener Abstammung untersucht. Resultate in der Regel Cinchonin und Spuren amorpher Basen.

Eine Cuscorinde von de Vrij enthielt kein besonderes Alkaloid; ebensowenig konnte ein besonderes Alkaloid aus der China de Cusco vera von Prof. Wiggers erhalten werden. Eine andere Rinde, die blasse Tenchina, enthielt nur Cinchonin und Spuren von Conchinin. Blasse Tenchina aus Frankreich viel Cinchonidin. Ein besonderes Alkaloid war auch

[1]) Ann. Ch. u. Ph. **178.** 244.
[2]) Arch. d. Pharm. (3) **6.** 43.
[3]) Chem. News. **30.** 292.
[4]) Ann. Ch. u. Ph. **181.** 58.

für diese Rinde, woher sie auch sein mochte, nicht nachzuweisen. Das Cinchovatin Winklers wurde weiter als Cinchonidin erkannt. Aus Aricinsulfat des Handels, dem erhebliche Mengen von Cinchoninsulfat und etwas Chininsulfat beigemengt waren, wurde erhalten Aricin, das aber identisch w armit Cinchovatin und mit dem von de Vrij 1873 aus Chinarinden Jamaica's dargestellten links drehenden, krystallisirbaren Alkaloide; letztere beide sind identisch mit Cinchonidin. Ueber Cusconin siehe O. Hesse. Berl. Ber. 9. 742.

Ueber einige physikalische Eigenschaften des Chinin's. J. Begnauld[1]).

Ueber Cinchona Calisaya. O. Hesse[2]). de Vrij[3]).

Ueber die Prüfung des Conchinin und Chinidinsulfat's. O. Hesse[4]).

Strychnosbasen.

Strychnin gibt mit Monochloraceton ein Additionsprodukt (bei 130—140°) das Strychninchloraceton $C_{21}H_{22}NO_2N{<}^{Cl}_{CH_2.CO.CH_3}$ Analog bildet sich Strychninacetylchlorid $C_{21}H_{22}NO_2N{<}^{Cl}_{CO.CH_3}$. Diesen analoge Verbindungen scheinen sich ferner zu bilden mit Morphium und Chinin. M. Conrad[5]).

Beim Erwärmen einer mit etwas salpeters. Quecksilberoxydul versetzten Lösung von essigs. oder schwefels. Brucin tritt Carminfärbung ein. Strychnin gibt keine Reaction; ebenso die anderen Alkaloide; einigermassen dem Brucin ähnlich verhalten sich Eiweiss und Phenol, doch geht die rothe Färbung bei letzterem sehr bald in braun über. F. A. Flückiger[6]).

Brucin lässt sich durch Behandlung mit verd. Salpetersäure in Strychnin überführen. Umgekehrt gibt Strychnin beim Behandeln mit Basen wahrscheinlich Brucin. Fr. Sonnenschein[7]).

Diese Angabe Sonnenscheins fand Cownley[8]) nicht bestätigt. S. habe mit einem stark strychninhaltigen Brucin gearbeitet. Dagegen erhielt Verf. wie früher Strecker aus Brucin mit warmer Salpetersäure gelbe Krystalle einer Nitrobase (Cacothelin von Strecker)

Beiträge zur Ermittelung der Constitution der Strychnosbasen. Friedländer[9]).

Veratrin.

Veratrin (krystallisirt) wurde eingehender studirt von E. Schmidt und R. Köppen[10]). Schmp. 205°. Formel nach Untersuchung der Platin- Gold- und Quecksilberdoppelsalze etc. $C_{32}H_{50}NO_9$ *).

---

*) Die Zahl der Wasserstoffatome dürfte doch wohl bei nur einem Natom eine unpaare sein. D. Ref.

[1]) Journ. de Pharm. et de Chim. **21.** 8.

[2]) Ann. Ch. u. Ph. **174.** 337; **176.** 319.

[3]) Pharm. Journ. and Transact. (3) **5.** 501.

[4]) Ann. Ch. u. Pharm. **176.** 322 u. 325.

[5]) Ctrlbl. 1875. 74.

[6]) Arch. d. Pharm. (3) **6.** 403.

[7]) Berl. Ber. **8.** 212.

[8]) The Pharm. Journ. and Transact. (3) 1876. 811.

[9]) Dissert. Berlin 1875.

[10]) Berl. Ber. **9.** 1115.

Eine isomere Modification (in Wasser löslich) erhielten Verf. durch anhaltendes Auswaschen von frisch gefälltem Veratrin; gelbe amorphe Masse, die durch Erwärmen wieder in den unlöslichen Zustand übergeht. Ausser beiden Veratrinmodificationen existirt noch eine dritte harzartige, amorphe Modification, die in der Zusammensetzung sowohl mit der krystallisirten Base, als auch mit der aus beiden entstehenden Modification, dem löslichen Veratrin übereinstimmt, sich aber von jenem durch die mangelnde Krystallisationsfähigkeit, von diesem durch die Schwerlöslichkeit in Wasser unterscheidet.

Ueber Veratrin, Veratroidin, Viridin und Jervin siehe die Arbeiten von Mitchell[1]) und Bullock[2]).

Die Wurzel von Gelsemium sempervivens wurde von Fr. Sonnenschein und Ch. Robbins[3]) einer eingehenderen Untersuchung unterworfen. Die daraus erhaltene Gelseminsäure (identisch mit der Gelseminsäure Wormsley's) stimmt völlig überein mit Aesculin. Neben Gelseminsäure ist in der Wurzel noch ein Alkaloid enthalten, das Gelsemin. Aus ätherischer Lösung lackähnlicher Rückstand, amorph, farblos, schmilzt unter 100°, schwer löslich in Wasser, leicht in Alkohol, leichter löslich in Aether. Hauptreaction: Ceroxyduloxyd ($Ce_3 O_4$) in die conc. schwefels. Lösung eingetragen, sofort hellkirschrothe Färbung. Das neue Alkaloid ist nach dem Stas-Otto'schen Verfahren neben dem Strychnin zu suchen. Formel $C_{22} H_{38} N_2 O_4$.

Auf eine Untersuchung einiger käuflicher Scammoniumwurzelsorten durch A. Hess[4]) sei verwiesen.

In den Rhizomen von Hydrastis canadensis wird das Vorkommen eines zuerst von Hale[5]) aufgefundenen dritten Alkaloids (ausser Berberin und Hydrastin) von Prescott und J. C. Burt[6]) bestätigt und die Kenntniss desselben erweitert.

Serronin nennt Drasche[7]) ein von ihm aus Jaborandi dargestelltes Alkaloid. Er hält die Serronia Jaborandi für die Mutterpflanze.

Pilocarpin, das Alkaloid des Jaborandi von Pilocarpus pinnatifolius, wurde von E. Hardy[8]) dargestellt und weiter untersucht. Ausser dem Pilocarpin wurde vom Verf. noch eine Säure und ein zweites nicht weiter untersuchtes Alkaloid und ein mit Wasserdämpfen flüchtiges ätherisches Oel aufgefunden. Letzteres besteht aus einem bei 178° siedenden Terpene (Pilocarpen siehe Terpene), einem bei 250—251 und einem höher siedenden, beim Stehen fest werdenden Theile.

Aus einer zweiten Art Jaborandi aus Paraguay, sehr ähnlich dem

---

[1]) Proc. of the americ. pharm. assoc. 1874. p. 397.
[2]) Americ. Journ. of pharm. V. 47. p. 449.
[3]) Pharm. C—H. **17.** 154. Berl. Ber. **9.** 1182.
[4]) Arch. d. Pharm. (3) **6.** 223.
[5]) Americ. Journ. of Pharm. **14.** 247.
[6]) Ibid. V. **47.** 481.
[7]) Ztschr. d. allgem. österr. Ap. Ver. **13.** 283.
[8]) Bull. soc. chim. **24.** 497. Rep. d. Ph. Juni 1875. 362. Pharm. Journ. and Transact. III S. Nr. 263. p. 24.

Jaborandi aus Pernambuco[1]) erhielt Paradi[2]) ein ätherisches Oel und ein Jaborandin genanntes Alkaloid. Formel $C_{10} H_{12} N_2 O_3$.

Ueber Pilocarpin siehe weiter Schelenz[3]) und A. H. Gerhard[4]).

Ein neues Alkaloid aus der Rinde von Erythrophloeum guineense (Pfeilgift von Senegambien) wurde von E. Hardy und N. Gallois[5]) gewonnen. Das Erythrophlein, krystallisirt, schwerlöslich in Aether und Chloroform, leicht löslich in Essigäther, wirkt als Muskelgift. Die Rinde von Erythrophleum couminga enthält ein ähnlich wirkendes Alkaloid.

Ueber einige weniger bekannte Gifte, Thevetin, Theveresin, Solanin, Solanidin etc. Th. Husemann[6]).

Taxin, das giftige Alkaloid der Blätter und Samen von Taxus baccata L. hat Wilh. Marmé[7]) näher untersucht. Weisses, bitterschmeckendes Pulver, Nhaltig, kaum löslich in Wasser, leicht in Alkohol, Aether etc. mit conc. Schwefelsäure roth, Schp. 80 ° C.; gibt Niederschläge mit den meisten für Alkaloide charakteristischen Reagentien.

Von den beiden im Schöllkraute (Chelidonium majus) aufgefundenen Alkaloiden Chelidonin und Chelerythrin (Sanguinarin) scheint das erstere nach E. Masing[8]) vorzugsweise im gelben Milchsafte des Krautes, das letztere in grösserer Menge im röthlichen Milchsafte der Wurzel und in den unreifen Schoten vorzukommen. Während des Beginns der Blütheperiode ist in Wurzel und Schoten zuerst ein Sinken und dann ein bedeutendes Steigen des Alkaloidgehaltes nachweisbar. Das junge im Herbst gesammelte Kraut gibt dagegen beinahe eine stetige Zunahme des Alkaloidgehaltes zu erkennen.

In Sanguinaria canadensis ist nach L. C. Hopp[9]) kein Puccin enthalten (entgegen der Angabe Wayne's) und die Sanguinariasäure ist ein Gemenge von Citronen- und Aepfelsäure.

Emetin aus Ipecacuanha wurde von Glenard[10]) untersucht. Formel $C_{15} H_{22} NO_2$. (? D. Ref.) Das Chlorhydrür $C_{15} H_{22} NO_2 . HCl$.

Aus verschimmeltem Mais hatte schon früher 1872 Lambroso mit Dupré ein giftiges Oel und ein giftiges Alkaloid isolirt. In neuerer Zeit erhielten daraus Brugnatelli und Zenoni[11]) eine Substanz, die alle chemischen und physiologischen Eigenschaften des Strychnins besass. Der mit Alkohol behandelte Mais wurde mit Wasser ausgezogen; in dem so erhaltenen Extracte befand sich eine giftige, aber nicht strychninähnlich wirkende Substanz.

Oleandrin, das giftige Alkaloid der Oleanderblätter, 1861 von Leu-

---

[1]) M. Holmes Pharm. Journ and Transact. (3) V. 5. Nr. 242. p. 641.
[2]) Ibid. (3) Nr. 249. 781 aus Revista Farm. 1875. **3.**
[3]) Arch. d. Pharm. (3) **7.** 414.
[4]) Ibid. (3) **8.** 273.
[5]) Bull. Soc. chim. Par. (N. S.) **26.** 49. Berl. Ber. **9.** 1034.
[6]) Arch. d. Pharm. (3). **8.** 385.
[7]) Med. C.-Bl. **14.** 97.
[8]) Arch. d. Pharm. (3) **8.** 224.
[9]) Americ. J. of Pharm. Vol. 47. 1875. 193.
[10]) Compt. rend. **81.** 100.
[11]) Gazz. chim. it. **6.** 240. Berl. Ber. **9.** 1437. Med. C.-Bl. **14.** 288.

kowski beschrieben, wurde von F. Selmi und C. Bettelli [1]) näher untersucht. Hellgelbe krystallinische Masse, löslich in Aether, Alkohol Wasser etc. Bei 56° erweicht es und ist bei 70° ein grünliches Oel, das sich bei oberhalb 170° zersetzt. Bei 240° verliert das Oel seine Löslichkeit in Wasser und seine Giftigkeit, zeigt aber noch die Reactionen des Oleandrins. Analysen nicht mitgetheilt. Das Pseudocurarin Leukowski's hält Bettelli für ein Gemenge verschiedener normaler Pflanzenbestandtheile mit etwas Oleandrin.

Krystallisirtes Hyoscyamin wurde von Thibaut [2]) nach einer besonderen Methode (in Betreff derer auf das Original verwiesen sei) in Form seideglänzender, sternförmig gruppirter Nadeln erhalten. Dieselben haben nichts gemein mit dem im Handel vorkommenden Hyoscyamin. In den Blättern des Bilsenkrautes fand Verf. einen Körper mit dem Geruche des käuflichen H., woraus er schliesst, dass im Bilsenkraute zwei Alkaloide seien.

Aus der Ditarinde erhielten J. Jobst und O. Hesse ein Alkaloid, das Ditamin. Schmp. 75°. Ausbeute 0,02 pCt. Wohl identisch mit dem von Gorup-Besanez [4]) aus Ditaïn erhaltenem Alkaloide.

Im Haschisch aus Chiwa hat Preobraschenski [5]) ein Alkaloid gefunden, das seinem äusseren Ansehen nach und nach den Eigenschaften seiner Salze dem Nicotin sehr ähnlich ist.

Bei Untersuchung der Alkaloide von Aconitum Napellus fand C. R. A. Wright [6]), dass allen bisherigen Arbeiten über diesen Gegenstand keine reine Substanz zu Grunde lag. Ueberführung der annähernd gereinigten Base in das Bromhydrat und nachheriges Freimachen gab allmälig ein reines Produkt, für welches Verf. den bisherigen Namen Aconitin beibehält. Es gleicht dem Papaverin, und es kommt ihm die Formel $C_{33}H_{43}NO_{12}$ zu, nicht $C_{33}H_{45}NO_{11}$. Die von v. Planta als $C_{30}H_{47}NO_7$ gegebene Substanz war wahrscheinlich ebenso wie das Napellin, und das aus A. sycoctonum dargestellte Acolyctin und Sycoctonin Hülsemann's ein Gemenge der das Aconitin begleitenden Körper. A. ferox enthält eine vom Aconitin gänzlich verschiedene Base, die von Flückiger, v. Schroff u. A. Pseudoaconitin genannt wurde. Der durch wiederholtes Umkrystallisiren gereinigten Base legt Verf. die Formel $C_{36}H_{49}NO_{11}$ bei, die er aber nur als eine annähernd richtige gelten lassen will, da die vollständige Reinigung der Base bisher nicht gelungen ist. Die von Duquesnel beschriebene, durch die Formel $C_{27}H_{40}NO_{10}$ ausgedrückte Substanz war zweifelsohne das hier in Rede stehende Alkaloid unvollständig gereinigt.

Ein neues Alkaloid im Mutterkorn beschreibt Tanret [7]), das Ergotinin. Löslich in Alkohol, Chloroform und Aether, verharzt an

---

[1]) Bull. med. di Bologna **19.** Berl. Ber. **8.** 1197.
[2]) Arch. d. Pharm. (3) **7.** 74. Rép. de Pharm. II. Sept. 1874 p. 563.
[3]) Ann. Ch. u. Ph. **178.** 49.
[4]) Ibid. **176.** 88.
[5]) Berl. Ber. **9.** 1024.
[6]) Chem. Soc. 16. Novemb. 1876. Chem. News **34.** 222. Berl. Ber. **9.** 1803.
[7]) Répert. de Pharm. III. Nr. 23. p. 708.

der Luft, gibt die Alkaloidreactionen, ist äusserst unbeständig. Bei Destillation mit concentrirter Lösung von kohlensaurem Natron oder Kali bekam Verf. grosse Mengen von Methylamin. Beim Verdunsten an der Luft bei Gegenwart von kohlensaurem Kali erhielt er nur Ammoniak, alles Alkaloid war verschwunden. Hauptreaction: Mit mässig concentrirter Schwefelsäure gibt Ergotinin eine rothgelbe, in tief violettblau übergehende Färbung, die beim Stehen allmälig verschwindet.

Als rein können diesen Körper, nach der angegebenen Methode dargestellt, nicht anerkennen Dragendorff und Podwissotzky [1]). Sie fanden darin Beimengungen von Sclererythrin und Sclerojodin, zweien von ihnen als einheitlich anerkannten Bestandtheilen des Mutterkorns und weiter auch Zersetzungsprodukte des ersteren. Sie vermuthen, dass die Schwefelsäurereaction diesen letzterwähnten Beimengungen zugeschrieben werden muss.

In Betreff weiterer Mutterkornbestandtheile sei auf die Abtheilung Noch nicht klassificirbare Pflanzenstoffe verwiesen.

Wittstein glaubte in den Früchten von Pastinaca sativa ein flüchtiges Alkaloid entdeckt zu haben, Pastinacin [2]). H. Gutzeit [3]) macht es sehr wahrscheinlich, dass Wittstein wohl nur ein Ammoniaksalz vor sich hatte.

### f. Noch nicht klassificirbare organische Pflanzenstoffe.

Noch nicht klassificirbare Pflanzenstoffe (Bitterstoffe, Harze etc.).

Der Lärchenschwamm. (Polyporus officinalis. Fries) mit 95 pCt. Alkohol extrahirt, liefert ein Harzgemenge, das aus mindestens vier verschiedenen Harzen besteht. Der in starkem, kaltem Alkohol schwer lösliche Theil (weisses Harz) lässt sich durch Behandeln mit Chloroform in zwei Bestandtheile trennen, in einen in Chloroform unlöslichen x($C_{41}H_{77}O_8$), Schmp. cc. 125° C. und einen in Chloroform löslichen Theil C = 73,19, H = 10,77, Formel x($C_6H_{10}O$), Schmp. 90°. Ein Gemenge beider in Alkohol schwer löslicher Harze vermuthet Masing in Trommsdorff's Pseudowachs, Martius' Laricin und Schoonbrodt's Agaricin. Das in Alkohol leicht lösliche „rothe" Harz gab bei der Analyse C = 69,16, H = 9,14. Es besteht wahrscheinlich ebenfalls aus zwei Harzen. Durch Kochen mit Kalkmilch scheint Zersetzung zu erfolgen. Verf. hat die mit Salzsäure gefällten und mit Chloroform in zwei Bestandtheile trennbaren Niederschläge analysirt und ihre Löslichkeit in Alkohol bestimmt. Das weisse Harz ist geschmacklos, das rothe intensiv bitter. Unter den Producten der trockenen Destillation des Lärchenschwammes fand sich Umbelliferon. Mit Salpetersäure behandelt liefert es Pikrinsäure und Bernsteinsäure. Keiner dieser Körper ist glycosidischer Natur. E. Masing [4]).

Ratanhin aus amerikanischem Ratanhiaextrakt wurde von B. Kreitmair [5]) untersucht. Blendend weisse Nadeln. Ausbeute 0,7 pCt. Formel

---

[1]) Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmacol. Bd. VI. 153.
[2]) Buchner's Repert. f. Pharm. **18.** 15. Gmelin. Hdb. d. Chemie **5.** 45.
[3]) Ann. Ch. u. Ph. **177.** 344,
[4]) Arch. d. Pharm. (3) **6.** 111.
[5]) Ann. Ch. u. Ph. **176.** 64.

$C_{10}H_{13}NO_3$. Es ist identisch mit dem Angelin Ginkl's (aus dem Harze von Ferreira spectabilis) und dem Ruge's, aber durchaus verschieden von Tyrosin, welches G. Wittstein 1854 im amerikanischen Ratanhiaextracte gefunden haben will.

Von Eucalyptus globulus wurden von F. A. v. Hartsen [1]) ältere Blätter mit Alkohol extrahirt, um das so gewonnene braune Harz weiter zu untersuchen. Im Uebrigen sei auf das Original verwiesen.

Das Oel von Achillea ageratum L. ist leichter als Wasser, spec. Gew. 0,849 bei 24°. Der flüchtigere Theil desselben destillirt bei 165—170°; dann steigt die Temperatur und bleibt bei 180—182° constant. Letzterer Theil führte zu der Formel $C_{26}H_{44}O_3$. Die weitere Untersuchung steht bevor. S. de Luca [2]).

Das ätherische Oel des Sumpfporst (Ledum palustre L.) Formel $C_{56}H_{28}O_2$. J. Trapp [3]).

Ueber die Radix Senegae berichtet von pharmaceutischen Gesichtspunkten C. Schneider [4])

Ueber Digitalin veröffentlicht Schmiedeberg [7]) eine umfangreiche Arbeit, auf welche hier verwiesen sei [5]).

Weihrauchharz (Hyawa-Gummi, Conima-Harz) wurde von J. Stenhouse und Ch. Groves [6]) untersucht. Das ätherische Oel, durch Destillation im Dampfstrom erhalten, wurde fractionirt. Hauptheil geht bei 260—275° über, dieser wurde zu wiederholten Malen über Natrium rectificirt. So erhielten Verf. ein bei 264° constant siedendes Product. Formel $x(C_5H_8)$. Verf. geben diesem Terpen den Namen Conimen. Aus dem Rückstande von der Abtreibung des ätherischen Oeles wurde ein amorphes und ein krystallinisches Harz erhalten; letzteres, von den Verf. Icacin genannt (von Icica heptaphylla) bildet büschelförmige Nadeln, Schmp. 175°. Formel $C_{46}H_{76}O$, unlöslich in Wasser, löslich in heissem Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff und Benzol. Von Salpetersäure wird es heftig angegriffen. Beim Eingiessen in Wasser erhält man nur eine gelbe, unkrystallisirbare Substanz.

Den Milchsaft von Cynanchum acutum L. hat Butleroff [7]) näher untersucht und einen Körper daraus dargestellt, den er Cynanchol nennt. Er krystallisirt in Nadeln und Blättchen. Schmp. 135—145°. Formel $C_{15}H_{24}O$. Der einzige Körper, der nach B. an das Cynanchol erinnert, wäre das Asclepion von List [8]).

Hesse [9]) macht darauf aufmerksam, dass das Cynanchol mit einem

---

1) Compt. rend. **81.** 1248. Berl. Ber. **9.** 314.
2) Ann. Chim. Phys. (5) **4.** 132.
3) Im Ausz. aus Pharm. Ztschr. f. Russland XIII. 289. Im Arch. d. Ph. (3) **8.** 461.
4) Arch. d. Pharm. (3) **7.** 395.
5) Arch. f. exp. Path. u. Pharmacol. III. 1874. 16.
6) Ann. Ch. u. Ph. **180.** 253.
7) Ann. Ch. u. Ph. **180.** 349.
8) Ann. Ch. u. Ph. **69.** 125.
9) Ibid. **182.** 163.

Gemenge von Echicerin (Nadeln) und Echitin (Blättchen) in Eigenschaft und Formel übereinstimmt.

Aus der Ditarinde haben J. Jobst und O. Hesse[1]) verschiedene Stoffe dargestellt: Das Ditamin (cf. Abtheilung Alkaloide S. 182) Echikautschin $C_{25}H_{40}O_2$, Echicerin, kleine, weisse Nadeln, rechtsdrehend $\alpha_D = +63{,}75^0$ (äther. Lösung). Formel $C_{30}H_{48}O_2$. Schmp. 157$^0$. Bromechicerin $C_{30}H_{47}BrO_2$. Schmp. 116$^0$. Echicerinsäure Schmp. etwas über 100$^0$: $\underset{\text{Echicerin}}{C_{30}H_{48}O_2} + 2O = \underset{\text{Echicerinsäure}}{C_{30}H_{46}O_4} + H_2$. Echitin, weisse Blättchen, rechtsdrehend $\alpha_D = +72{,}72^0$ (äther. Lösung). Schmp. 170$^0$ C. $C_{32}H_{52}O_2$. Bromechitin $C_{32}H_{51}BrO_2$. Schmp. 100$^0$. Echitëin rechtsdrehend $\alpha_D = +88^0$ (äther. Lösung). Schmp. 195$^0$ C. $C_{42}H_{70}O_2$. Echiretin weisses Pulver, rechtsdrehend bei 15$^0$ $\alpha_D = +54{,}82^0$ (äther. Lösung). Schmp. 52$^0$. $C_{35}H_{56}O_2$.

Von diesen stellen einige Condensationsproducte der Gruppe $C_5H_8$ dar: Echicautschin $(C_5H_8)_5O_2$; Echicerin $(C_5H_8)_6O_2$; Echiretin $(C_5H_8)_7O_2$. Das Echitin ist homolog zu Echicerin und das Echitëin zu Echiretin:

| | | Differenz |
|---|---|---|
| Echicerin | $C_{30}H_{48}O_2$ | $C_2H_4$ |
| Echitin | $C_{32}H_{52}O_2$ | |
| Echiretin | $C_{35}H_{56}O_2$ | $C_7H_{14}$ |
| Echitëin | $C_{42}H_{70}O_2$ | |

Die Ditarinde gibt beim Trocknen 12,77 pCt. Wasser ab und liefert 10,4 pCt. Asche, vorzugsweise kalkhaltig wegen des hohen Gehaltes der Rinde an Calciumoxalat. Das Echiretin halten die Verf. für identisch mit dem Harze, das Heintz[2]) aus der Milch des Kuhbaumes darstellte. Ebenso ist nach den Verf. Echicerin identisch mit dem farblosen Harze, für welches Heintz C = 81,42, H = 11,15 fand. Das Echicerin hat ferner gleiche procentische Zusammensetzung mit dem Lactucerin, ohne damit identisch zu sein. Eine zweite mit dem Echicerin isomere Substanz ist wahrscheinlich der Cubebencampher, für welchen neuere Untersuchungen von E. Schaer und G. Wyss[3]) die Formel $C_{30}H_{48}O_2$ sehr wahrscheinlich machen.

Das Echitëin schliesst sich dem Antiaretin Husemann's an, welches de Vrij und E. Ludwig[4]) aus dem Milchsafte der Antiaris toxicaria darstellten.

Eine chemische Vergleichung des Barbados-, Soccotrina-, Natal- und Zanzibaraloins hat Tilden[5]) veröffentlicht. Das letztere stimmt in seiner Zusammensetzung und seinen Derivaten mit dem Barbadosaloin überein. Zanzibaraloin C = 59,49, H = 5,80; Barbadosaloin C = 59,31, H = 5,88. (Stenhouse im Mittel, ebenso Flückiger). Ebenso stimmen beide Aloine in ihren Chlor-, Brom- und Acetylderivaten überein. Soccotrinaaloin wahrscheinlich mit diesen beiden identisch, Natalaloin aber verschieden. —

---

1) Ibid. **178.** 49.
2) Pogg. Ann. **60.** 24.
3) Arch. d. Pharm. **206.** 316.
4) Jahresber. für Chemie 1868. 801.
5) Ph. J. and Transact. V. Nr. 272. p. 208.

Das Aloin aus Barbadosaloin hat weiter E. Schmidt untersucht[1]). Schmp. des wasserhaltigen Aloins 70—80°, des wasserfreien 146—148° (Stenhouse 150°), Analyse C = 58,50, H = 5,50 (Mittel aus 12 Analysen). Formel $C_{15}H_{16}O_7$. Damit überein stimmen Zahlen, welche Sommaruga und Egger[2]) für Soccotrinaaloin erhielten. Bromderivat $C_{15}H_{13}Br_3O_7$ (gegen Stenhouse). Mit Chlor konnte kein einheitlicher Körper erhalten werden. Mit Zinkstaub erhitzt liefert dieses Aloin Methylanthracen[3]). Schmp. 201—202. Kalihydrat gab eine in Wasser mit blutrother Farbe lösliche Schmelze, aus der mit Schwefelsäure eine nicht weiter untersuchte Säure abgeschieden werden konnte. Diesbezügliche Untersuchungen sind weiter von E. v. Sommaruga zu erwarten.

Die Carnaubawurzel wurde von E. Lawrance Cleaver[4]) untersucht. Verf. glaubt eine kleine Menge eines Alkaloids gefunden zu haben, ferner eine scharfe harzige Substanz, rothen Farbstoff, eine Gerbsäure und vielleicht etwas ätherisches Oel. Weitere Untersuchung wird in Aussicht gestellt.

In der Wurzelrinde von Chionanthus virginica will Justice[5]) einen Bitterstoff und Saponin gefunden haben.

Eine Zusammenstellung chemischer Untersuchungen der Momordica Elaterium L. und des Elaterin's gibt Power[6]).

Das Bryoïdin und das Breïdin wurde von Flückiger[7]) untersucht. Formel für Bryoidin $C_{20}H_{38}O_3$, vielleicht also $(C_{10}H_{16})_2 + 3H_2O$. Für Amyrin wäre nach des Verf. Ansicht die analoge Formel $(C_{10}H_{16})_2 + H_2O$ zulässig.

Das Santonin aus Artemisia santonica (Wurmsamen) geht bekanntlich durch Lösen in Alkalien in Salze der Santoninsäure über. Den Monaethyläther der Santoninsäure nun hat F. Sestini[8]) dargestellt. Schmp. 88—89°. Das Photosantonin wurde von demselben Forscher als der Diäthyläther einer mit der Santoninsäure isomeren Photosantonsäure erkannt, der sich direkt durch Einwirkung von Alkohol auf Santonanhydrid (Santonin) bildet; $\underset{\text{Santonin}}{C_{15}H_{18}O_3} + 2C_2H_5 . OH = C_{15}H_{18}(C_2H_5)_2O_4 + H_2O$. Verseifung dieses Aethers lieferte die Photosantonsaure, trimetrische Prismen $C_{15}H_{20}O_4 . H_2O$ verlieren das Molekülwasser schon bei 100°. Die entwässerte Säure schmilzt bei 153°. Während die Photosantonsäure also zweibasisch ist, enthält die isomere Santonsäure nach S. Cannizzaro[9]) nur ein vertretbares Wasserstoffatom. Der Monomethyläther wurde dargestellt $C_{15}H_{19}(CH_3)O_4$. Schmp. 86°. Bei Einwirkung von Natriumamalgam erhielt S. Cannizzaro eine Hydrosantoninsäure $C_{15}H_{22}O_4$. Schmp. etwa 170°, schmilzt unter Zersetzung. Acetylhydrosantonid $C_{15}H_{19}(C_2H_3O)O_3$,

---

[1]) Berl. Ber. 8. 1275.
[2]) Chem. C.-Bl. 1874. 422.
[3]) Ein Resultat, das aber noch weiterer Bestätigung bedarf. cf. C. Liebermann und F. Giesel Berl. Ber. 8. 1643. Dies. Jahresber. d. Jahrg. S. 167. D. Ref.
[4]) Pharm. Journ. and Transact. Ser. III. Vol. V. Nr. 258. p. 965.
[5]) Americ. pharm. Journ. V. 47. 195.
[6]) Americ. Journ. of Pharm. 1875.
[7]) N. Rép. f. Pharm. 1875. 220.
[8]) Gazz. chim. it. 148. Berl. Ber. 9. 582.
[9]) Berl. Ber. 9. 1690.

Benzoylhydrosantonid $C_{15} H_{19} (C_7 H_5 O) O_3$ durch Einwirkung von Acetyl- und Benzoylchlorid auf Hydrosantoninsäure erhalten. Das Silbersalz der Hydrosantoninsäure zersetzt sich beim Erwärmen unter Silberabscheidung und es bildet sich eine mit der Santoninsäure isomere Säure, die Metasantoninsäure. Silbersalz $C_{15} H_{19} Ag O_4$. Schmp. zwischen 161—167°. Santoninsäure und Metasantoninsäure sind krystallographisch und optisch verschieden. — Ueber krystallographische Beziehungen der Santoninsäure, Metasantoninsäure, Photosantoninsäure etc. berichtet G. Struever[1]).

Peucedanin (aus Peucedanum offic. L.) Schmp. 76° wird nach G. Heut[2]) durch alkoholische Kalilauge zerlegt in Oroselon, Schmp. genau 156°, und Ameisensäure. (Schmp. für Oroselon nach Hlasiwetz und Weidel[3]) 177°). Mit Salpetersäure gibt Peucedanin ein Nitroderivat $C_{12} H_{11} NO_2 O_3$, ferner Oxalsäure und Styphninsäure. Oxypeucedanin hat v. Gorup-Besanez[4]) bei der Darstellung des Ostruthins aus der Wurzel von Imperatoria Ostruthium als Nebenproduct erhalten und G. Heut analysirt. Formel $C_{24} H_{22} O_7$. Schp. 140°. Reductionsversuche mit Natriumamalgam resultatlos.

Ueber Ostruthin aus Imperatoriawurzel macht v. Gorup-Besanez[5]) weitere Mittheilungen. Es ist stickstofffrei und gibt nach einer grossen Zahl von übereinstimmenden Analysen als einfachsten Ausdruck der Zusammensetzung die empirische Formel $C_{14} H_{17} O_2$. Verf. stellte weiter salzsaures und bromwasserstoffsaures Ostruthin dar, denen er die Formeln $C_{14} H_{17} O_2 . HCl$ und $C_{14} H_{17} O_2 . HBr$. gibt, ferner Monoacetylostruthin. Vom Verf. wird dafür die Formel $C_{14} H_{16} (C_2 H_3 O) O_2$ gegeben. Einwirkung von schmelzendem Kali ergab Resorcin, letzteres wurde genau charakterisirt, ausserdem Essigsäure und wenig Buttersäure. Einwirkung von verdünnter Salpetersäure, 1 Vol. Säure von 1,4 spec. Gew. und 3 Vol. Wasser auf Ostruthin, lieferte Trinitroresorcin (Styphninsäure). Bei Einwirkung von Brom resultirt Tetrabromostruthin und wahrscheinlich Tribromresorcin. Verf. gibt für beide Körper die Formeln $C_{14} H_{13} Br_4 O_2$ und $C_{14} H_{14} Br_3 O_2$. Weder Behandlung mit oxydirenden Agentien wie Chromsäuremischung, Kaliumpermanganat, noch mit spaltenden oder reducirenden, wie verd. Schwefelsäure, alkoholische Kalilauge, Natriumamalgam, Schwefeldioxyd, Zinkstaub oder Phosphorpentasulfid lieferte Resultate, die für die rationelle Formulirung des Ostruthin's verwerthbar gewesen wären.

Der Primulacampher ist ein Bestandtheil der Primulawurzel. Derselbe besitzt die Zusammensetzung $C_{22} H_{24} O_{10}$ und gibt bei Einwirkung von Kalihydrat Salicylsäure. L. Mutschler[6]).

Das Angelicin ist nach C. Brimmer[7]) identisch mit Hydrocarotin. Die durch schmelzendes Kali bewirkten Zersetzungsproducte des Angelicaharzes sind Resorcin, Protocatechusäure, flüchtige Fettsäuren, vorwiegend Essigsäure.

---

[1]) Berl. Ber. **9.** 1692.
[2]) Ann. Ch. u. Ph. **176.** 70.
[3]) Ibid. **174.** 67.
[4]) Ibid. **176.** 78.
[5]) Ann. Ch. u. Ph. **183.** 321.
[6]) Dissert. Erlangen. 1876.
[7]) Dissert. Erlangen 1875. N. Rep. f. Pharm. **24.** 641.

Apiol (Petersiliencampher) wurde von E. v. Gerichten [1]) untersucht. Schmp. 30° Formel $C_{12}H_{14}O_4$ (nach Lindenborn). Einwirkung von alkoholischer Kalilauge gab perlmutterglänzende Blättchen, Schmp. 53,5°, unlösl. in Wasser, leicht lösl. in Alkohol und Aether. Mit verdünnter Salpetersäure gab dieser Körper gelbe Nadeln, Schmp. 114°, unlösl. in Wasser. Sie lösen sich in Kalilauge allmälig mit purpurrother Farbe.

Ueber Cotoin aus der Cotorinde berichtet J. Jobst [2]). Gelblichweisse, leichte Krystalle, quadratische Prismen, leicht löslich in Wasser, Alkohol und Aether. Schp. 124°. Conc. Salpetersäure löst mit blutrother Farbe, beim Verdünnen mit Wasser fallen braune Flocken aus, conc. Schwefelsäure löst mit braungelber Farbe. Silber- und Goldsalze werden reducirt, Bleizucker gibt keine Fällung, Bleiessig gelben Niederschlag, bei 100° getrocknet Formel $C_{21}H_{20}O_6 + 2Pb(OH)_2$. Fehling'sche Lösung wird reducirt. Formel $C_{21}H_{20}O_6$. Ausgezeichnete anti-diarrhöische Wirkung. Bei Verarbeitung einer später erhaltenen Parthie Coto-Rinde erhielt J. Jobst [3]) kein echtes Cotoin mehr, sondern gelbe Blättchen eines dem Cotoin ähnlichen, in wesentlichen Reactionen aber von demselben abweichenden Körpers. Er nennt ihn Paracotoin. Conc. Salpetersäure gibt nur gelbe Lösung, Bleiessig keine Fällung.

Der wirksame Bestandtheil des Mutterkorn's ist nach Angabe Zweifel's [4]), eine Säure. (Dieselbe Ansicht sprach schon früher Wernich aus). Aschengehalt der amorphen Substanz gering. Das Präparat ist stickstoffhaltig. Quecksilberchlorid (Fällungsmittel für Wenzell's Alkaloide Ergotin und Ecbolin) gibt keinen Niederschlag. Mit Phosphorwolframsäure und Silbernitrat Fällung.

In einer ausführlichen Mittheilung über die Bestandtheile des Mutterkorns geben Dragendorff und Podwissotzky [5]) folgendes Resumé: „Die vorzugsweise wirksamen Bestandtheile des Mutterkorns sind die Sclerotinsäure, welche zu 3—4 pCt. und das Scleromucin, welches zu 2—3 pCt. in ihm vorkommt. Auch Sclererythrin, Slerojodin und ihre Zersetzungsproducte, desgl. die reichlich vorhandenen Kalisalze nehmen an der Wirkung der Drogue, wenn auch nur in untergeordnetem Grade theil. Ausser den Farbstoffen Sclererythrin und Sclerojodin, welche man bei der Untersuchung von Mehl auf Mutterkorn mit Erfolg verwerthet (in alkalischen Flüssigkeiten löst sich Sclererythrin mit schöner Murexidfarbe, Sclerojodin violettroth), lässt sich noch ein gelber Farbstoff Scleroxanthin resp. das Anhydrid desselben, Sclorokrystallin, aus dem Mutterkorn isoliren. Alle die genannten Verbindungen finden sich im Mutterkorn gebunden an anorgan. Basen — namentlich Kali, Natron und Kalk — vor und es sind die Farbstoffe grösstentheils in einer in Wasser unlöslichen (Kalk) Verbindung in ihm anzunehmen. Ergotin, Ecbolin und Ergotinin scheinen Gemenge zu sein, welche alle ein und dasselbe Alkaloid enthalten dürften, und letzteres ist auf Frösche von keiner oder doch sehr geringer Wirkung.

[1]) Berl. Ber. **9.** 1477.
[2]) N. Repert. f. Pharm. **25.** 23. cf. auch ibid. **24.** Nr. 11 u. 12. p. 722.
[3]) Berl. Ber. **9.** 1633.
[4]) Arch. f. exper. Pathol. u. Pharmacol. Bd. 4. p. 387.
[5]) Ibid. Bd. 6. H. 3. p. 153.

Weiter machen Verf. noch Mittheilung über den forensischen Nachweis und die Werthbestimmung des Mutterkornes und seiner Extracte.

In den Wickensamen hatte Ritthausen[1]) früher einen asparaginähnlichen Körper aufgefunden. Diese vermuthete Aehnlichkeit existirt jedoch nach neuern Untersuchungen Ritthausens nicht. Mit verd. Salzsäure oder Schwefelsäure wird dieser Vicin genannte Körper gespalten. Aus der Schwefelsäurelösung scheidet sich allmälig eine krystallin. Substanz ab von der Zusammensetzung $2(C_{11}H_{19}N_{10}O_6) 5SO_3$. Verf. glaubt aus den Eigenschaften des Vicins auf eine gewisse Analogie mit Coffëin und einigen Harnsäurederivaten hinweisen zu können.

Ueber Betulin aus Birkenrinde hat Hausmann[2]) gearbeitet und theilt seine Resultate ungefähr wie folgt, mit: 1) Dem Betulin kommt die Formel $C_{36}H_{60}O_3$ zu. Schp. 251° (corrig. 258) farblose Nadeln, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether etc. 2) Das Betulin ist wahrscheinlich ein zweisäuriger Alkohol, denn man erhält aus Betulin durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid ein Diacetat. Schp. 217 (corrig. 223°). 3) Bei Oxydation mit ungenügenden Mengen Oxydationsmittel entsteht eine dreibasische Säure, Betulinsäure. $C_{36}H_{54}O_6$. Schp. 195 (corrig. 220°). 4) Bei heftiger Oxydation entsteht aus Betulin eine vierbasische Säure, die Betulinamarsäure $C_{36}H_{52}O_{16}$. Schmp. 181° (corrig. 185°). Manche Salze enthalten vier Molek. Wasser weniger, als dieser Formel entspricht. Sie müssen von einer Anhydrosäure der Betulinamarsäure abgeleitet werden. 5) Betulin gibt bei der trocknen Destillation einen ölartigen Körper, wahrscheinlich ein Anhydrid. Derselbe besitzt den charakteristischen Juchtengeruch in hohem Maasse, den ja auch das Juchtenleder durch Behandlung mit Birkentheer bekommt.

Im ätherischen Auszug von Zeora sordida fand E. Paterno[3]) ausser Usninsäure noch zwei indifferente Stoffe: Zeorin, $C_{13}H_{22}O$ Schp. 230–231° und Sordidin $C_{16}H_{18}O_7$ Schp. cc. 180°.

In Smilax aspera constatirte Marquis[4]) einen sehr grossen Smilacingehalt.

### g. Eiweissstoffe.

Eiweissstoffe.

Ein Verfahren zur Bereitung reinen Albumins gibt A. Gautier[5]). Auch er kann kein aschefreies Albumin erhalten. Sein gereinigtes Albumin enthält noch 0,50 pCt. Asche, das von Wurtz dargestellte 0,53 pC. und das durch Dialyse bereitete 0,48 pCt. Asche. Demnach scheint die Darstellung von aschefreiem Albumin unmöglich zu sein. Die Bestandtheile der Asche sind Calciumphosphat mit Spuren von Chloriden und Sulfaten.

Ueber Eiweisskörper hat P. Schützenberger[6]) seine Untersuchungen

---

[1]) Berl. Ber. **9.** 301.
[2]) Ann. Ch. u. Ph. **182.** 368.
[3]) Berl. Ber. **9.** 346. cf. auch S. 156.
[4]) Arch. d. Pharm. (3) **6.** 331.
[5]) Berl. Ber. **9.** 961. cf. Gautier und Alexandrowich Bull. Soc. Chim. Par. (N. S.) **26.** 1.
[6]) Bull. soc. chim. **23.** 161. 193. 216. 242. 385. 433. **24.** 2. 145. **25.** 147. Chem. Ctrlbl. 1875. 102. 279. 423. 517. 534. 614. 631. 648. 666. 681. 696. 1876. 37. 280. 310.

fortgesetzt. Bei Einwirkung siedender verdünnter Schwefelsäure auf Eiweiss erhält er verschiedene Producte. Hemiprotëin (der in Wasser unlösliche, noch schwefelhaltige Theil), verwandelt sich bei längerer Einwirkung der Säure in neue lösliche Substanzen, von denen die wichtigste das Hemiprotëidin, ein amorpher, durch Quecksilbernitrat fällbarer Körper ist; ungefähre Formel $C_{24} H_{42} N_6 O_{12} + H_2O$. — Der in Wasser lösliche Theil besteht der Hauptmenge nach aus einem amorphen, schwach sauren Körper, dem Hemialbumin, C = 50 pCt., H = 7, N = 15,4 pCt. wird durch Quecksilbernitrat gefällt, ist aber in Alkohol unlöslich, reag. schwach sauer. Ausserdem ist im lösl. Theil von der Schwefelsäurespaltung noch enthalten: eine Säure, durch Bleiessig und Quecksilbernitrat fällbar, ein Nhaltiger Körper und dem Sarkin nahestehende Körper. — Weiter untersuchte Sch. die Einwirkung von Barythydrat bei 150° auf Eiweisskörper. Es tritt dabei annähernd $NH_3$ und $CO_2$ in dem Verhältniss auf, wie es der Spaltung von Harnstoff entsprechen würde, allerdings $NH_3$ immer etwas im Ueberschuss. Bei einigen Eiweissarten entsteht auch Oxalsäure und Kohlensäure in nahezu gleichen Mengen, so dass im Eiweiss, welches im Allgemeinen als ein „complexes Ureïd" aufzufassen wäre, die Oxamidgruppe theilweise die Harnstoffgruppe vertreten kann. Ausserdem wurden gefunden als Spaltungsproducte Taurin (in geringer Menge wurden Essigsäure und schweflige Säure nachgewiesen), ferner Tyrosin und A m i d o s ä u r e n:

I. Reihe der allgem. Formel $C_n H_{2n+1} N O_2$
Amidopropionsäure (Alanin) $C_3 H_7 N O_2$
Amidobuttersäure $C_4 H_9 N O_2$
Amidovaleriansäure $C_5 H_{11} N O_2$
Amidocapronsäure (Leucin) $C_6 H_{13} N O_2$
Amidoönanthylsäure $C_7 H_{15} N O_2$

II. Reihe $C_n H_{2n-1} N O_2$
Von dem Verf. Leuceïne genannt.
(A m i d o s ä u r e n der A c r y l s ä u r e r e i h e)
Buttersäure —
Valeriansäure — } Leuceïn
Capronsäure —

III. Reihe $C_n H_{2n-1} N O_4$
Asparaginsäure $C_4 H_7 N O_4$
Glutaminsäure $C_5 H_9 N O_4$
Glutiminsäure $C_5 H_7 N O_3$

„Die Spaltung durch Hydratation geht in verschiedenen Phasen von statten; so lange die Harnstoffgruppe noch nicht zerstört ist, erhält man unkrystallisirbare Stoffe, Uebergangs-Producte, (Hemialbumin, Hemiproteïn, Hemiproteïdin etc.). Wenn aber die Harnstoffgruppe vollständig zersetzt ist, so gewinnen die Uebergangsproducte mehr oder weniger bestimmt die Eigenschaft zu krystallisiren, je nach dem Grade der fortgeschrittenen Spaltung (Leuceïn, Leucoproteïn, α und β. Glycoproteïn)". „Wenn man die Zersetzung des Harnstoffs durch die Gleichung $CO(NH_2)_2 + 2H_2O = CO_3H_2 + 2NH_3$ ausdrückt, so ist es nach den gefundenen Resultaten gestattet zu sagen, dass für jedes Atom Stickstoff, welches in dem Eiweiss-

körper enthalten ist, bei der Gesammtreaction immer ein Molekül $H_2O$ eintritt. Die Amidoverbindungen, welche allein das in Lösung gebliebene Gemenge bilden, existiren daher in Form von Imiden in dem Eiweiss und seinen Verwandten." „In den Eiweisssubstanzen sind die Leucine (Alanine) und Leuceïne in solchen relativen Mengen vorhanden, dass der Stickstoff zwischen beiden Körperclassen gleich vertheilt ist; demnach kann die allgemeine Formel des Amidogemenges, wenn man von der Reihe $C_n H_{2n-1} NO_4$ absieht, durch $C_n H_{2n} NO_2$ bezeichnet werden. Die Leucine und Leuceïne bilden die Hauptmasse des Amidogemenges; die Säuren $C_nH_{2n-1} NO_4$ sind damit nur in einer sehr geringen Menge gemischt, welche annähernd durch den Sauerstoffüberschuss bestimmt werden kann, welcher in dem Gemenge das Verhältniss $N : O_2$ übersteigt." —

Beim Erhitzen von Albumin mit Barythydrat auf 150° bildet sich ausserdem ein flüchtiges Oel, das von Schützenberger und Bourgeois[1]) näher untersucht wurde. Ausbeute war: aus 10 Kgrm. Albumin etwa 10 Grm. flücht. Oel; dasselbe enthält Pyrrol und ein höheres Homologes desselben, welche durch Oxydation Pyrrolroth geben. Beide Körper sind gemengt mit einem oder mehreren Nhaltigen Produkten, deren Natur bis jetzt wegen Materialmangels noch nicht festgestellt werden konnte.

Die Einwirkung von Brom auf Eiweisskörper wurde von W. Knop[2]) studirt. Er untersuchte diese Einwirkung bei verschiedenen Eiweisskörpern hauptsächlich aber bei Eier-Eiweiss. Er erhält durch Bromiren bei 50° eine Säure $C_{15} H_{27} Br_2 N_3 O_8$ die Bromdioxyleucin-Ammon-Bromtyrosinsäure und eine stickstofffreie Säure. Erstere Säure besitzt als Componenten: Wasser, Ammoniak, Bromdioxyleucin und Bromtyrosin. Knop kommt für das Eiweiss zu der kleinsten möglichen Formel $C_{64} H_{100} N_{16} O_{20}$. Bezüglich der Gründe, die Knop zur Aufstellung dieser Formel veranlassen und bezüglich der Einwirkung von Brom auf Caseïn muss auf das Original verwiesen werden.

Beiträge zur Kenntniss thierischer und pflanzlicher Eiweisskörper von Th. Weyl[3]).

I. Thierische Eiweisskörper. 1) Vitellin coagulirt bei 75°. Das in Cl Na gelöste und durch Wasser gefällte Vitellin geht bei längerem Stehen unter Wasser leicht in ein Albuminat (Caseïn) über, unlöslich in Cl Na, löst sich klar in $CO_3 Na_2$ (1 pCt.) Ueber das Verhalten des in Wasser suspendirten Vitellin's gegen $CO_3 Na_2$ siehe das Original. 2) Myosin aus Pferdefleisch in verd. Cl Na-lösung gelöst, durch Wasser gefällt und wieder in Cl Na gelöst, coagulirt bei 55—60°. (Nur für neutrale Lösung gültig). 3) Fibrinoplastische Substanz durch Verdünnen von Rindsblutserum mit 15 Vol. Wasser, Einleiten von $CO_2$ und Zusatz von wenig verd. Essigsäure gefällt und in verd. Cl Na gelöst coagulirt bei 75°. 4) Die aus zehnfach verd. Rindsblutserum durch $CO_2$ + Essigsäure (Kalialbuminat, Kühne) und durch $CO_2$ allein (Paraglobulin + Globulin, Kühne) fällbaren Eiweiss-

---

[1]) Bull. soc. chim. Par. (N. S.) **25.** 289.
[2]) Chem. Ctrlbl. 1875. 395. 411. 426.
[3]) Pflüger's Arch. Bd. XII. Botan. Jahresber. 1875. p. 814.

körper müssen vorläufig als identisch angesehen werden. Sie coaguliren bei 75°.

II. Pflanzliche Eiweisskörper. (Fast wörtlich wiedergegeben). 1) Die Existenz von in Wasser löslichen pflanzlichen Eiweisskörpern, ähnlich dem Eieralbuminat der Thiere, ist bisher nicht erwiesen. 2) Globulinsubstanzen sind in den Cl Na-Auszügen (10 pCt. ClNa) der zerstossenen Samen von Hafer, Weizen, Mais, süssen Mandeln, weissem Senf, Bertholetia in grosser Menge vorhanden. Dieselben zeigen die allgemeinen Reactionen der thierischen Eiweisskörper. 3) Es findet sich in den Cl Na-Auszügen (10 pCt. Cl Na) von Hafer, Mais, Erbsen, süssen Mandeln, weissem Senf, Paranüssen, ein Eiweisskörper, welcher dem thierischen Vitellin aus Eigelb in allen bekannten Reactionen gleicht. Wird der das „Pflanzenvitellin" enthaltende Cl Na-Auszug durch $H_2O$ gefällt, der reichl. Niederschlag in verd. ClNa-lösung gelöst, so coagulirt die neutrale Lösung bei 75°. 4) Ein mit Myosin (Kühne) in seinen Reactionen übereinstimmender Körper wird aus den Cl Na-Auszügen von Weizenmehl etc. erhalten, wenn man in die genau neutralisirten Auszüge Steinsalzstücke bis zur Sättigung einträgt. In verd. neutr. Cl Na-lösung coagulirt das „Pflanzenmyosin" wie das Myosin aus Pferdefleisch bei 55—60°. 5) Ein Gemisch des Pflanzenvitellin's und des Pflanzenmyosins ist das Legumin Aug. Schmidt's aus süssen Mandeln und aus Erbsen. H. Ritthausen, der die neueren Arbeiten über Eiweisskörper von Dénis, Kühne und Hoppe nicht berücksichtigte und hauptsächlich nur die Methoden Liebig's zur Gewinnung der pflanzlichen Eiweisskörper in Betracht zog, untersuchte leider fast ausschliesslich Zersetzungsprodukte pflanzlicher Globuline. Er hat das Lecithin aus den zu analysirenden Substanzen unvollkommen oder gar nicht entfernt und aus diesem Grunde noch immer den Phosphorgehalt der Aschen als integrirenden Bestandtheil des Eiweissmoleküls angegeben. Sein Legumin aus Hafer, Erbsen, Linsen, Bohnen, Wicken etc. ist ein Gemisch des veränderten Pflanzenvitellins und Pflanzenmyosins. — Es scheint hiernach am besten, den Namen „Legumin" zur Bezeichnung gewisser pflanzlicher Globulinsubstanzen ganz aufzugeben. 6) In den $CO_3Na_2$-Auszügen (1 pCt. $CO_3Na_2$) der oben genannten Samen wurden bei raschem Arbeiten Caseïn-ähnliche Körper niemals gefunden. Derartige Stoffe lassen sich nur nachweisen, wenn die untersuchten Samen (Paranüsse) irgendwie verändert z. B. ranzig sind. 7) Die pflanzlichen Globuline werden durch Alkalien oder Säuren je nach deren Concentration rascher oder langsam in Alkalialbuminat resp. Acidalbumin (Syntonin) übergeführt. 8) Durch Wasser gefällte pflanzliche Globuline werden durch Stehen unter Wasser in Cl Na unlöslich. Sie lösen sich dann in Sodalösung (1 pCt. $CO_3Na_2$) klar auf. Die Globuline sind also in Albuminate umgewandelt. 9) Nach längerer Zeit werden die aus den Globulinen entstandenen Albuminate (Caseine) unter dem Einfluss des Wassers auch in HCl von 0,8 pCt. unlöslich. Sie lassen sich jetzt von den coagulirten Eiweisskörpern nicht mehr unterscheiden. 10) Die mit Sodalösung (1 pCt.) extrahirten und durch $H_2O + CO_2$ gefällten pflanzlichen Globuline des Hafers, des Mehls und der Erbsen zeigen, in Wasser suspendirt, bei Zusatz von einigen Tropfen einer Sodalösung von 1 pCt. ganz dasselbe Verhalten, wie es oben für das Vitellin aus Eidotter beschrieben ist.

Gegen Kreusler[1]) behauptet G. Kühnemann[2]), dass die von jenem in der Gerste aufgefundenen Proteinstoffe, Gluten-Casein, Gluten-Fibrin, Mucedin und Eiweiss (Pflanzenleim soll fehlen) nicht in der Gerste präformirt vorhanden, sondern erst durch Kreusler's Untersuchungsmethoden grossentheils entstanden seien.

Bei dem Studium des Verhältnisses des Acidalbumins zum Alkalialbuminat kommt J. Soyka[3]) zu dem Schlusse, dass die Acidalbumine und die Alkalialbuminate ein und derselben Gruppe angehören; sie unterscheiden sich nur insofern, als sie beide dieselbe Substanz, das Proteïn einmal an Säure, das andre Mal an Basis gebunden enthalten. Die löslichen Eiweisskörper sind also nur in drei Gruppen zu theilen, Albumine, Proteine und Globuline.

Auf die Arbeiten über Albumine von A. Heynsius[4]) und H. Haas[5]) muss hier verwiesen werden.

Die Frage nach der Synthese der Eiweisskörper wird von R. Sachsse[6]) in Erwägung gezogen. Pfeffer[7]) gibt in seiner bekannten Arbeit, nach der die Möglichkeit eines Ueberganges von Asparagin nach Protein und umgekehrt zugegeben werden muss, eine Zusammenstellung, nach welcher 100 Grm. Asparagin mit Erhaltung ihres Stickstoffes in 125,5 Grm. Legumin (16,77 pCt. N.) übergehend gedacht sind. Es muss dabei C und H aufgenommen und O abgegeben werden. Für einen solchen Process fehlt nach Sachsse alle Analogie. Verf. geht nun von einem wasserärmeren Körper als Asparagin aus und gelangt für die Proteinbildung zu folgender Gleichung: $x(\underbrace{C_4 H_8 N_2 O_3}_{\text{Asparagin}}) - 2H_2O + x\, C_{2,5} H_5O = \text{Proteinsubstanz}.$
Das Glied $C_{2,5} H_5O$ repräsentirt aber die allgemeine Formel der Aldehyde der fetten Reihe $C_n H_{2n} O$. Das wasserärmere (2 Mol. $H_2O$) Asparagin $C_4 H_4 N_2 O$ ist offenbar das Nitril der Aepfelsäure (? D. Ref.). Dann käme die Proteinsubstanz zu Stande durch Einwirkung von Aldehyden auf das durch Wasserverlust aus Asparagin entstandene Nitril der Aepfelsäure. Als Analogie gibt Sachsse die bekannte Reaction zwischen Nitrilen z. B. Blausäure (Nitril der Ameisensäure) und Aethylaldehyd, wobei sich Alanine bilden sollen: $C_2 H_4O + HCN + H_2O = C_3 H_7 NO_2$ (Alanin)*). Die Proteinsubstanzen entstehen durch Verbindung complicirter Nitrile mit Aldehyden, wobei das Nitril der Aepfelsäure, der wasserärmere Körper aus Asparagin, die Hauptrolle spielt. Die Kohlenhydrate sind desshalb nothwendig zur Proteïn-

[1]) Ritthausen, Die Eiweisskörper der Getreidearten, Hülsenfrüchte und Oelsamen 1872. S. 104.
[2]) Berl. Ber. **9.** 1387.
[3]) Chem. Ctrlbl. 1876. 361. 377. 392.
[4]) Med. C.-Bl. **14.** 517. Chem. Ctrlbl. 1876. 630.
[5]) Chem. Ctrlbl. 1876. 795. 824.
[6]) Sitzungsber. d. naturf. Ges. zu Leipzig 1876. 26. Chem. Ctrlbl. 1876. 584.
[7]) Ibid. 1873. 23. und Chem. Ctrlbl. 1876. 583.
*) Diese Reaction verläuft doch wohl zunächst in dem Sinne $CH_3 . CHO + CNH + 2 H_2O = CH_3 . CH{<}^{OH}_{COOH} + NH_3$, d. h. es entstehen **Oxysäuren.** Alanine entstehen bekanntlich durch Einwirkung von Cyanwasserstoffsäure und Salzsäure auf **Aldehydammoniake:** $CH_3 . CH{<}^{NH_2}_{OH} + CNH + H_2O = CH_3 . CH{<}^{NH_2}_{COOH} + NH_3$.
Der Ref.

bildung, weil sie durch einen im Protoplasma verlaufenden Oxydationsprocess in Aldehyde verwandelt und so den Nitrilen das nöthige Material zur Bildung der Proteinsubstanz liefern.

Proteinkrystalloide von Bertholetia excelsa. R. Sachsse[1]). Bei der mikrochemischen Untersuchung der sog. Paranuss wäscht Verf. die Proteinkörner nach Hartig's Vorschlag mit Provenceröl aus. Der Absatz aus dem Oel wird mit Aether entfettet und über Schwefelsäure getrocknet. Verf. erhielt aus 300 Grm zerriebener Kerne 30—40 Grm. trockene Proteinkörner. In der trockenen Substanz war 9,27 pCt. N. Hartig fand in Substanz derselben Abstammung 9,46 pCt. N. Unter dem Mikroskop aber starke Verunreinigung durch Zellreste. Durch Auskneten mit Alkohol gereinigte Substanz gab N = 11,93 — 12,55 pCt. ergo Gehalt der Körner an Proteinsubstanz 66—69 pCt. (N nur mit 5,5 multiplicirt). Es bleibt demnach ein Rest, welcher die als Globoide bezeichneten weitern Einschlüsse der Proteinkörner und Kohlenhydrate enthält. Zur Darstellung der Krystalloide leitete Verf. $CO_2$ in die klar filtrirte Lösung der Proteinkörner. Sofort Niederschlag, der chemisch identisch ist mit dem durch Abdampfen erhaltenen. So erhielt Verf. aus 20 Grm. Proteinkörner 5 Grm. über Schwefelsäure getrockneter Krystalloide, Scheibchen, die hier und da noch Spuren verquollener Flächen an ihrer Peripherie zeigten. Die bei 100—110° getrockneten Scheibchen gaben bei der Analyse:

C = 51,00 Mittel aus 5 kaum differirenden Bestimmungen
H = 7,25 }
N = 18,06 } " " 4 " " "
O = 21,51
$P_2O_5$ = 0,82 }
S = 0,76 } " " 3 " " "
Asche (einmal bestimmt) = 0,76 pCt.

Der Phosphorsäuregehalt deckt sich vollständig mit dem Aschengehalt. Die Krystalloide gehören demnach zur Classe der Pflanzen-Caseine, welche als Phosphorsäureverbindungen anzusehen sind. In Bezug auf Stickstoff nähern sie sich am meisten dem Conglutin, dagegen haben sie höheren Schwefelgehalt als dieses.

Aus Eiweiss (aus Blut) erhielt M. Nencki[2]) durch Faulenlassen mit Ochsenpancreas ein Indol, welches identisch ist mit dem der Indigogruppe zu Grunde liegenden Indol (von Bayer zuerst aus Indigo dargestellt); aber nur isomer mit dem aus Eiweiss durch Schmelzen mit Kalihydrat erhaltenem (Kühne). Dampfdichte des letztern führte, wie die von Nencki ausgeführte Dampfdichtebestimmung des ersteren zur Molekularformel $C_8H_7N$. Die beiden erstgenannten Indole schmelzen bei 52°, letzteres bei 85—86° C. C. Engler[3]).

Das bei 52° schmelzende Indol wird leicht in Indigo übergeführt. (Durchleiten eines Ozonstromes durch Wasser, welches Indol fein suspendirt enthält). Das Indol Schmp. 85—86° nach C. Engler (ibid.) nicht. Da

[1]) Sitzungsber. d. naturf. Ges. zu Leipzig 1876. 23. u. Chem. Ctrlbl. 1876. 583.
[2]) Berl. Ber. 8. 336. 722. cf. auch ibid. Kühne 8. 206.
[3]) Berl. Ber. 9. 1414.

nun das Indol (52° Schmp.) von Bayer und Emmerling[1]) durch Schmelzen der rohen Nitrozimmtsäure mit Kalihydrat und Eisenfeile künstlich dargestellt worden ist, so wäre mit der Ozoneinwirkung auf dieses Indol eine neue Synthese des Indigo's gegeben.

### h. Fermente.

Fermente.

Ein diastatisches und peptonbildendes Ferment hat v. Gorup-Besanez[2]) in den Wickensamen aufgefunden nach der Hüfner'schen Methode[3]) arbeitend. Schneeweisser, pulverisirbarer Körper stickstoff- und schwefelhaltig N = 4,3 pCt. (nach Abzug der Asche), Asche = 7,76 pCt. löslich in Glycerin und Wasser, verwandelt ziemlich rasch (bei 20—30° C.) Stärke in Zucker, löst bei Gegenwart höchst verd. Salzsäure Fibrin und geronnenes Albumin, die Lösung zeigt alle Eigenschaften der Peptone. Ferner hat Verf. derartige Fermente nachgewiesen in den Samen von Cannabis sativa, von Linum usitatissimum und in der gekeimten Gerste und zwar im sogenannten gelben Darrmalze, nicht enthalten ist es in der ungekeimten Gerste, nicht im Lupinensamen, nicht im Secale cornutum.

Das (sauer reagirende) Secret gereizter Drüsen von Nepenthes phyllamphora Willd. und N. gracilis Korth. kann nach Untersuchungen von v. Gorup-Besanez[4]) und H. Will geradezu als eine pflanzliche Pepsinlösung bezeichnet werden. Das Secret gereizter Drüsen (sauer reagirend) löst leicht und peptonisirt Fibrin, Hühnereiweiss, Fleisch und Legumin; auch Leim wurde gelöst und in eine nicht mehr gelatirende Substanz umgewandelt; Stärkekleister blieb unverändert. Das Secret nicht gereizter Drüsen (neutral) zeigte keine verdauende Wirkung, erlangt aber diese Eigenschaft in hohem Grade nach Zusatz von etwas Ameisensäure, Essigsäure, Propionsäure, Citronen- oder Aepfelsäure. Das Verhalten dieser Secrete ist demnach ein dem Pepsin und seinen sauren und neutralen Lösungen völlig analoges.

Fermente hat C. Cossmann[5]) in den Baumknospen und jungen Blättern verschiedener Pflanzenarten nachgewiesen, in den Knospen von Ulmus campestris, Populus nigra, der Eiche und des Haselstrauch's, in den Blüthen von Cornus sanguinea und Prunus spinosa, in den jungen Blättern des Schöllkrauts und des Fingerhuts. Das in genannten Pflanzen enthaltene Ferment verwandelt 1) Rohrzucker in Glycose, 2) Stärkekleister in Dextrin und Glycose, 3) das reine lösliche Digitalin in Digitaliretin und Glycose. (Letztere Spaltung des Digitalin's wurde auch durch Kochen mit Wasser erreicht). Verf. erhielt dieses Ferment durch einfaches Maceriren der zerquetschten Pflanzentheile mit Wasser. Das Ferment wurde immer auf etwa vorhandene Glycose mit Fehling'scher Lösung geprüft.

Im Gerstenmalze entdeckten Zulkowski und E. König[6]) eine

---

[1]) Berl. Ber. **2.** 679.
[2]) Ibid. **7.** 1478; **8.** 1510.
[3]) Journ. f. pr. Chem. N. F. V. 377.
[4]) Berl. Ber. **9.** 673.
[5]) Journ. de Pharm. et de Chim. (4) **22.** 335.
[6]) Ber. d. K. Acad. d. Wiss. LXXI. II. Abth. p. 453.

Substanz, froschlaichartige Gallerte[1]), welcher diastatische Wirkungen zu kommen. Dieselbe Gallerte scheint in vielen, pflanzlichen und thierischen Flüssigkeiten enthalten zu sein. Dargestellt wurde sie aus Rübensaft, Hefe und den bittern Mandeln. Sie scheint in naher Beziehung zum Protoplasma zu stehen.

Ueber ungeformte Fermente und ihre Wirkungen veröffentlichen E. Marckwort und G. Hüfner[2]) ihre vierte Abhandlung. Sie kamen zu folgenden Resultaten: Die Zersetzung des Amygdalins schreitet mit der Zeit fort, aber nicht proportional mit der Dauer derselben, sondern es werden die Zuwüchse an Zersetzungsprodukten für gleiche Zeiten immer kleiner. Die Menge des von der Gewichtseinheit Ferment während der Zeiteinheit und bei gleicher Temperatur zersetzten Amygdalins steigt auch mit wachsender Concentration der Amygdalinlösung, aber nur bis zu einer gewissen Grenze; dann nimmt sie wieder rasch ab. Ebenfalls nicht proportional nimmt die Wirkung mit Concentration der Fermentlösung zu. Bis zu 50 und 51° nimmt die Emulsinwirkung anfangs langsam, später schneller zu; darüber hinaus fällt sie wieder allmälig, mit steigender Wärme natürlich rascher.

### i. Farbstoffe. Chlorophyll.

Farbstoffe. Chlorophyll.

Der Kraus'schen Auffassung des Chlorophylls und seines Absorptionsspectrum's als combinirt aus zwei Farbstoffen ist Pringsheim schon früher[3]) entgegengetreten, indem er ausführlich gezeigt hat, dass die beobachteten Differenzen in den Absorptionsspectren der Trennungsprodukte nicht durch zwei im Chlorophyll praeexistirende Farbstoffe bewirkt werden, sondern der Einwirkung der angewendeten Trennungsmittel auf das Chlorophyllspectrum angehören.

In diesem Sinne hat Pringsheim weiter die Farbstoffe der Florideen untersucht. In den charakteristischen Farbstoffen der rothen und purpurfarbenen Florideen sind die Chlorophyllcharaktere noch nachweisbar. Sie geben nach Kützing (Phycologia generalis p. 21) an Alkohol einen grünen Farbstoff ab, (Chlorophyll nach Kützing) und besitzen noch einen zweiten nach dem Trocknen hervortretenden rothen Farbstoff, das Phycoërythrin. Kohn[4]) und Rosanoff[5]) bestätigten diese Angaben. Der grüne Farbstoff ist nach beiden identisch mit Chlorophyll. Rosanoff beschreibt das Phycoërythrinspectrum als aus drei Absorptionsbändern bestehend. Neben diesen fand aber Pringsheim noch die beiden anderen Chlorophyllbänder in Roth und Orange. Auch dieser Farbstoff zeigt also, wie die gelben Farbstoffe (Etiolin[6]), Anthoxanthin[7]) und Xanthophyll[8]) die-

[1]) cf. darüber C. Scheibler: „Ueber die Natur der gallertartigen Ausscheidung, welche bei der Saftgewinnung aus Rüben beobachtet werden kann." Ztschr. d. Ver. f. Rübenz.-Industr. **24.** 309. **25.** 115. Agriculturchem. Ctrlbl. 1875. **8.** 131.

[2]) J. pr. Chem. (N. F.) **11.** 57.

[3]) cf. d. Jahresbericht **16** und **17.** 222.

[4]) M. Schulze's Arch. f. microsc. Anat. **3.** 1867.

[5]) Compt. rend. 9. April 1866.

[6]) Der gelbe Farbstoff der im Dunkeln sich entwickelnden Keime.

[7]) Gelber Farbstoff der gelben Blüthen.

[8]) Gelber Farbstoff der im Herbst gelb werdenden Blätter.

selben Bänder wie das grüne Chlorophyll, nur eben mit verschiedener Intensität der einzelnen Bänder. Bei Phycoërythrin sind die Chlorophyllbänder III, IV und IVa bedeutend verstärkt, Bd. I und II sehr geschwächt, Bänder in Blau und Violett unverändert; dagegen sind in den oben genannten gelben Farbstoffen die vier ersten Bänder ungleichmässig geschwächt, die Bänder in Blau und Violett verstärkt. — Der grüne Farbstoff der Florideen unterscheidet sich von dem Chlorophyll durch eine geringe Schwächung der Bänder I, II und III; bedeutende Verstärkung von IV und der Bänder in Blau und Violett und durch das Aufsetzen eines neuen Modificationsmaximums, welches die Wellenlänge 0,00051—0,00049 mm. umfasst. Diesen Charakter theilt das Florideengrün mit dem Fucaceengrün und einigen künstlichen Chlorophyllmodificationen. Die Coincidenz der Maxima und Minima der Absorption in allen Regionen des Spectrum's des grünen und des rothen Florideenfarbstoffs ist eine sehr genaue. Beide unterscheiden sich durch die Existenz des Bandes IVa und die Verschiebung von Bd. III vom Phanerogamen-Chlorophyll. Beide sind demnach als Chlorophyllderivate aufzufassen und zwar der grüne als ein näheres, der rothe als entfernteres. — Pringsheim gibt nun noch Gründe an für die Richtigkeit seiner Auffassung der gelben Pflanzenfarbstoffe als selbstständige Chlorophyllmodificationen. Letztere konnten verunreinigt sein mit Chlorophyll und desshalb die Chlorophyllbänder zeigen. Chlorophyll konnte aber durch die gewöhnlichen Trennungs- und Entmischungsmittel nicht neben dem gelben Farbstoffe nachgewiesen werden. Weiter hat Pringsheim das Nichtvorhandensein von Chlorophyll wenigstens in Etiolin und Anthoxanthin bewiesen dadurch, dass er gesättigte Lösungen dieser Farbstoffe auf frische Blüthen oder etiolirte Keimlinge einwirken liess, ohne dass dieselben eine wesentliche Veränderung ihres Spectrums oder eine Verstärkung ihrer Chlorophyllcharaktere zeigten. Auch die so behandelten Blüthen behielten ihr unverändertes Aussehen. (Eine für Anthoxanthin gesättigte Lösung ist im Stande aus grünen Blättern noch die 50fache Menge an Chlorophyll aufzunehmen).

Ebenso zeigten die Anthoxanthin- und Etioliuniederschläge, erhalten, durch Verdünnen der kalt gesättigten alkoholischen Lösungen mit Wasser, oder beim Erkalten heiss gesättigter alkohol. Lösung, beim Wiederauflösen dieselben Chlorophyll-Charactere, wie die ursprüngliche Lösung. — Pringsheim glaubt, „dass diese Resultate schon an sich trotz der Neuheit des Gegenstandes und obgleich die Ansicht von der Zusammensetzung des Chlorophylls aus zwei farbigen Componenten bei den Botanikern sich so eingebürgert hat, genügen werden, die Vorstellungen von der Existenz der selbständigen Chlorophyllmodificationen zu befestigen."

Eine Widerlegung der Untersuchungen von Pringsheim über die gelben Pflanzenpigmente veröffentlichte C. Timirjaseff[1]). Das Verfahren von Kraus gibt nicht die Möglichkeit zwei im Chlorophyll vorhandene Stoffe so zu trennen, dass sie vollständig rein wären. Kyanophyll von Kraus betrachtet T. als eine Mischung von einem besondern Stoffe, dem er Chlorophyllin nennt mit wechselnden Mengen von Xanthophyll; dem Xanthophyll

[1]) Arb. d. Petersb. Ges. d. Naturf. Bd. VI. 1875. p. 45—51 (russ.); im Excerpt: Bot. Jahresber. 1875. 885.

von Kraus ist wieder eine wechselnde Menge Chlorophyllin beigemischt. Vollständig reines Xanthophyll, ohne die für Chlorophyllin charakteristischen Absorptionsstreifen und ohne Fluorescenz erhielt T. durch Behandlung mit Barythydrat (Frémy) oder besser mit Aetzkali. Pringsheim habe mit gelben Farbstoffen gearbeitet, die nichts anders waren, als Mischungen eines gelben Körpers mit Chlorophyllin (oder dessen Produkten). Pringsheim hat bei seinen Untersuchungen keinen optisch reinen Körper vor sich gehabt. Weiter specialisirt T. seine Einwände gegen die einzelnen Versuchsresultate und daraus gezogenen Schlüsse Pringsheim's.

Die Resultate Pringsheim's in Betreff der Nichtisolirbarkeit des gelben Farbstoffs, des Xanthophylls von Kraus aus Chlorophyll durch Benzol bestätigt R. Sachsse[1]), zeigt aber, dass ein gelber Farbstoff mit allen von Kraus für das Xanthophyll angegebenen Eigenschaften erhalten werden kann, wenn man anstatt des Benzols sog. leichtes Benzin, sp. Gew. 0,714, aus Petroleum, anwendet. Schüttelt man eine alkoholische Chlorophylllösung mit diesem Benzin, so sondert sich die Masse fast augenblicklich in eine oben schwimmende dunkelgrün gefärbte Benzinlösung und eine unten sich absetzende alkoholische Lösung. Man kann 5—6 Mal mit immer erneuten Quantitäten Benzin schütteln und erhält stets eine im Vergleich mit der alkoholischen Lösung deutlich grün gefärbte obere Schicht. Setzt man aber das Schütteln noch weiter fort, so kehrt sich allmälig das Verhältniss um, man erhält eine aufschwimmende rein gelbliche Benzinlösung, wogegen die alkoholische Lösung deutlich grüngelb erscheint. Die spectroscopische Untersuchung mässig dichter Schichten der letztern zeigt dann immer noch Bd. I und die Streifen der Endabsorption, in stärkern Schichten alle übrigen Bänder des Chlorophylls.

Von neun Benzinausschüttelungen einer alkoholischen Chlorophylllösung zeigte die neunte selbst bei 175 mm. Schichtenstärke nur die Endabsorption, die achte verhielt sich gerade so noch bei 50 mm. Schichtenstärke, zeigte aber bei 175 mm. Schichtenstärke das erste Erscheinen von Bd. I. Beim allmäligen Hervortreten dieses Bandes liegen die ersten bemerkbar werdenden Spuren nicht zwischen B und C, sondern man bemerkt einen schwachen dicht an C, nach violett zu angelehnten Schatten, der diese Linie vollkommen frei lässt; bei der fünften Ausschüttelung tritt zwischen B und C ein zweites dunkles Band hervor etc. Die Untersuchung der weiteren Ausschüttelungen liess dann immermehr die Charactere des Kyanophyll's hervortreten. Aus dem verschiedenen Verhalten der beiden um C liegenden Theile von Bd. I folgt, dass diese zwei verschiedenen, in der alkohol. Chlorophylllösung vorher gemischten Farbstoffen angehören müssen. Das Bd. hinter C ist sichtbar, während das Bd. zwischen B und C noch nicht zu sehen ist, dann wächst das letztere plötzlich stark an, während das erstere erbleicht. — Diese Thatsachen zeigen die Unabhängigkeit beider Theile von Bd. I von einander und finden ihre einfachste Erklärung nur durch die Annahme, dass man es in den letzten Schüttlungsprodukten mit einem anderen Farbstoffe zu thun habe wie in den ersten (Sorby). Das Bd. hinter C rechnet Verf. einst-

[1]) Chem. Ctrlbl. 1876. 599. cf. auch „Farbstoffe, Kohlehydrate und Proteinsubstanzen" von R. Sachsse. Leipzig. Verlag von L. Voss. 1877.

wellen zu dem Xanthophyllspectrum. In dem sog. Xanthophyll hat man also einen Farbstoff, der das grösste Absorptionsvermögen für die hinter F liegenden Strahlen zeigt, folglich kann derselbe nicht identisch mit dem unentmischten Chlorophyll sein; seine Lösung ist nicht als eine verd. Chlorophylllösung zu betrachten.

Das Chlorophyll der Coniferen-Finsterkeimlinge wurde weiter von R. Sachsse[1]) untersucht. Es zeigt dasselbe Spectrum wie das gewöhnliche Chlorophyll. Auffallend erscheint höchstens die etwas geringere Intensität des mit F beginnenden Bd's. V. Das Coniferen-Chlorophyll zeichnet sich ferner durch seine grosse Neigung aus, in modificirtes Chlorophyll überzugehen. Kocht man die Coniferenfinsterkeimlinge vor der Extraction mit Alkohol zuerst mit Wasser aus, so erhält man sofort modificirtes Chlorophyll.

In einer Arbeit über das Chlorophyll, den Blumenfarbstoff und deren Beziehungen zum Blutfarbstoffe kommt L. Liebermann[2]) zu folgenden Resultaten: I. Das Chlorophyll verschiedener Pflanzen zeigt keine, wenigstens keine optische Verschiedenheit. Es ist eine salzartige Verbindung, besteht aus einer Säure (Chlorophyllsäure) und einer Base. Nur einen Theil der Säure konnte man bis jetzt rein abspalten. II. Durch Oxydation und Reduktion nur des einen basischen Bestandtheils, des Phyllochromogens entstehen die verschiedensten Farben (Blumenfarbstoffe). Beweise dafür: a. Blumenfarbstoff, durch Reduktion grün, zeigt diejenigen Streifen des Chlorophylls, die bei Abspaltung der Säure, welcher der erste Streifen entspricht, zurückbleiben sollten. b. Sowohl Chlorophyll als die Chlorophyllsäure erleiden solche Farbenveränderungen nicht. c. Das, wenn auch nur durch theilweise Spaltung alterirte Chlorophyll wird nach Fremy und Kromayer oxydirenden und reducirenden Einwirkungen zugänglicher; denn der so resultirende blaue Körper kann grün und orange werden. III. Die Bildung der Blumenfarbstoffe geht wahrscheinlich in der Art vor sich, dass zunächst das Chlorophyll gespalten wird (durch eine Säure oder ein Ferment) in violetten, blauen oder rothen Blumenfarbstoff. IV. Verschieden vom Vorgange der Blumenfarbstoffbildung ist der Vorgang beim Gelbwerden, Welken der Blätter. Hier tritt keine tiefgreifende Veränderung, nur eine Reduktion des Chlorophylls ein. V. Das Phyllochromogen und der Blumenfarbstoff zeigen gewisse Analogieen mit dem Blutfarbstoffe: 1) gibt es dem mit Chamäleen oxydirten Oxyhämoglobin ähnliche Streifen im Spectrum; 2) verhält es sich Oxydations- und Reduktionsmitteln gegenüber ähnlich wie gewisse Derivate des Blutfarbstoffes (Bilirubin, Hydrobilirubin, Bilicyanin, Biliverdin); 3) wollen viele darin Eisen gefunden haben[3]); 4) ist das Chlorophyll in alkoholischer und alkalischer Lösung wie das Hämatin dichroitisch; 5) fungirt das Chlorophyll auch als thierisches Pigment. Pocklington hat es in den Canthariden gefunden. Verf. bestätigt letzteres. (Von A. und G. de Negri wurde in Elysia

---

[1]) Chem. Ctrlbl. 1876, 600.
[2]) Wiener Sitzungsber. 72. 599.
[3]) cf. hierüber Wiesner: „Die Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze." Wien 1877. p. 25.

viridis ein mit dem Chlorophyll übereinstimmender Farbstoff nachgewiesen [1]). Der Ref.)

Ueber Chrysophyll macht Hartsen [2]) weitere Mittheilung. Er stellt es dar durch Extraction der Blätter mit starkem Alkohol, Verdunstenlassen in der Kälte, Ausschütteln des Bodensatzes mit Petroleumäther (in Lösung Chlorophyll und Fett), Rückstand Ausziehen mit starkem Weingeist, freiwilliges Verdunstenlassen etc. Wiederholen des Processes gibt allmälig reines Chrysophyll. Durch concentrirte Schwefelsäure wird Chrysophyll schön blau. Vielleicht ist es identisch mit Fremy's Xanthophyll; jedenfalls kein Chlorophyll, sondern diesem einfach beigemischt.

Zur Synthese des Chlorophylls. Bei Untersuchung der Condensationsprodukte der Aldehyde mit den Phenolen hat Ad. Bayer [3]) früher gefunden, dass Furfurol (das Aldehyd der Brenzschleimsäure) mit Resorcin und Pyrogallussäure grün gefärbte Substanzen liefert, welche in ihrem Verhalten an die Farbstoffe des Chlorophylls erinnern. Durch diese Bemerkung veranlasst hat R. Sachsse [4]) das Spectrum des Furfurolfarbstoffes mit dem des Chlorophylls verglichen. Er sagt darüber: „Vermischt man nach Bayer's Vorschrift Furfurol mit Pyrogallussäure, so entsteht bei weiterem Zusatz von etwas Salzsäure alsbald eine sehr heftige Reaction, die Flüssigkeit wird grün, diese Farbe aber durch die Intensität der Reaction sehr rasch zerstört. Durch eine kleine Modification des Verfahrens gelang es, die grüne Farbe längere Zeit zu erhalten. Man löst Pyrogallussäure in Alkohol auf, fügt etwas Salzsäure, dann etwas Eisenchlorid und schliesslich Furfurol hinzu. Die Flüssigkeit wird grün und behält diese Farbe längere Zeit. Schliesslich wird sie braun mit einem Stich ins Violette. Das Absorptionsspectrum dieser Flüssigkeit zeigt eine dunkle, namentlich nach der weniger brechbaren Seite ziemlich scharf begrenzte Linie in Roth und eine continuirliche Endabsorption, welche das Blau und Violett fast vollständig hinwegnimmt. Es lässt sich mit Leichtigkeit die vollständige Coincidenz des Chlorophyllbandes I mit der dunkeln Linie von Bayer's Farbstoff nachweisen. Die Vermuthung Bayer's über die Verwandtschaft seines Farbstoffes mit dem Chlorophyll findet durch dieses Zusammenfallen der charakteristischen Linie des Chlorophylls mit der Linie des Furfurolfarbstoffes weitere Bestätigung." Dieses Resultat R. Sachsse's wird im Allgemeinen von J. Wiesner [5]) bestätigt. Ad. Bayer [6]) ist soeben damit beschäftigt, die Phenolcondensationen mit einfachen Aldehyden und Ketonen (insbesondere die Furfurolphenolreaction) eingehend zu studiren.

In Monas prodigiosa ist nach O. Helm [7]) ein rother Farbstoff enthalten, der viel Aehnlichkeit mit Anilinroth hat, sich aber doch

---

[1]) Berl. Ber. **9.** 84.
[2]) Arch. d. Pharm. (3) **7.** 136. cf. auch d. Jahresber. **16** u. **17.** p. 224.
[3]) Berl. Ber. **5.** 26.
[4]) Chem. Ctrlbl. 1876. 550.
[5]) „Die Entstehung des Chlorophylls in der Pflanze." Wien 1877. Verlag von A. Hölder.
[6]) Berl. Ber. **10.** 355. 695 etc.
[7]) Arch. d. Pharm. (3) **6.** 19.

wesentlich von diesem unterscheidet. Er färbt Baumwolle und Leinen rosaroth, thierische Faser blutroth, wird durch Sonnenlicht allmälig ausgebleicht, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol. Bezüglich weiterer Reactionen sei auf das Original verwiesen.

Ueber die färbende Eigenschaft der Veridinsäure berichtet Cech[1]). Diese Säure wird aus dem Cafée erhalten. Sie ist nicht fertig darin gebildet, sondern entsteht durch Einwirkung vom Sauerstoff der Luft und der Feuchtigkeit. Sie ist stickstofffrei. Verf. schlägt diese Säure als Färbemittel für verschiedene Speisen vor.

In Atropa belladonna findet sich ein von Richter zuerst beschriebener „Blauschillerstoff" mit sehr starker Fluorescenz. Diesen hat R. Fassbender[2]) aus den unreifen Beeren von Atropa dargestellt. Der Farbstoff ist sehr beständig. Verf. beschreibt die Darstellungsmethode.

Das Phlorëin[3]) fand R. Benedikt[4]) stickstoffhaltig. Formel $C_{18}U_{11}NO_7$; trocken ist es ein dunkelgrünes, schön metallglänzendes Pulver. Zersetzt sich erst bei hoher Temperatur ohne zu schmelzen oder zu sublimiren. Fast unlöslich in siedendem Wasser, leicht löslich in Alkohol, Aether und Essigsäure (tiefbraun) und in Alkalien (purpurfarben). Mit Aetzkali entsteht unter Ammoniakentwickelung Phloroglucin. Ferner wurden als stickstoffhaltig erkannt das Hämatëin $C_{48}H_{39}NO_{18}$ und Brasilëin $C_{66}U_{51}NO_{21}$.

Ueber das Brasilin haben C. Liebermann und O. Burg[5]) eine werthvolle Arbeit veröffentlicht. Sie fanden für das Brasilin die Formel $C_{16}H_{14}O_5$ (Einwirkung von Essigsäureanhydrid gab Tetracetbrasilin $C_{16}H_{10}(C_2H_3O)_4O_5$. Schmp. 149—151°). Brasilinblei hat die Zusammensetzung $C_{16}H_{12}PbO_5 + H_2O$. Krystallisirtes Brasilëin wurde erhalten durch Versetzen einer heissen, wässrigen Lösung von Brasilin mit alkoholischer Jodlösung. (3 Th. Brasilin, 300 Th. Wasser, 2 Th. Jod in 20 Th. Alkohol.) Formel des Brasilëins $C_{16}H_{12}O_5$ [6]). Ferner wurden dargestellt Bichlor- und Bibrombrasilin $C_{16}H_{12}Cl_2O_5$ und $C_{16}H_{12}Br_2O_5$. Dadurch wird die Formel $C_{16}H_{14}O_5$ für Brasilin höchst wahrscheinlich. Jedenfalls ist sie weit besser begründet als die alte $C_{22}H_{20}O_7$. „Das Brasilin und das Hämatoxylin $C_{16}H_{14}O_6$ stehen demnach in demselben Verhältniss zu einander wie Alizarin zu Purpurin. Wie im Krapp und im Rhabarber die gleichzeitig vorkommenden Farbstoffe Oxydationsstufen derselben Grundsubstanz, so sind es in den beiden sich botanisch so nahe stehenden

---

[1]) Wiener Sitzungsber. **73.** 81. Berl. Ber. **9.** 278.

[2]) Berl. Ber. **9.** 1357.

[3]) Wird aus Phloroglucin dargestellt (Einwirkung salpetriger Säure auf Phloroglucin). Der Name Phlorëin wurde für diesen Farbstoff von R. Benedikt gewählt wegen der entschiedenen Analogie desselben mit Hämatëin und Brasilëin.

[4]) Ann. Ch. u. Ph. **178.** 92.

[5]) Berl. Ber. **9.** 1883.

[6]) Das Brasilëin Liebermann's war also stickstofffrei (vergl. vorhergehendes Referat). Liebermann sagt, vorläufig lasse es sich nicht entscheiden, ob Benedikt's Verbindung nur mit einer N-haltigen Substanz verunreinigtes (gef. 1,4 pCt. N.) Brasilëin oder eine besondere Verbindung ist.

Farbhölzern die sich gegenseitig vertretenden Chromogene; sie stehen in der allernächsten chemisch-vegetativen Beziehung."

Der schwarze und weisse Senf enthalten einen gelben, in Alkohol löslichen, nicht fluorescirenden Farbstoff. C. Tichborne [1]).

Ueber Indigo (neue Synthese) siehe d. Jahresber. d. Jahrg. S. 194 und 195.

## Pflanzen-Analysen.

Pflanzen-analysen.

Verschiedene Pflanzen und Pflanzentheile wurden von A. H. Church [2]) analysirt:

1) Geoglossum difforme. Die Asche enthielt 18,1 pCt. Phosphorsäure; in frischem Zustande: 92,06 pCt. Wasser, 6,84 pCt. org. Subst., 1,10 pCt. Asche.
2) Collema furvum. Die fast vollständige Abwesenheit von Oxalsäure wurde beobachtet; Verf. macht auf den ausserordentlich wechselnden Wassergehalt dieser Pflanze aufmerksam (15 — 93 pCt.), je nach dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft, bei der sie gesammelt wurde.
3) Lycopodium Billardieri Spreng. Die Asche (5 pCt. der Trockensubstanz) wurde frei von Aluminium gefunden; Verf. hält dies für den ersten Fall, dass in Asche von Lycopodium Aluminium nicht angetroffen wird.
4) Cupressus fragrans. Die durch ein feines Sieb von fremden Stoffen gereinigten Pollen der reifen Pflanze enthielten nur 40,5 pCt. Wasser. Die Analyse bezieht sich auf die bei 100° getrocknete Substanz.
5) Gossypium. Die Analyse gibt Zahlen für eine Probe reiner Baumwolle, die von sichtbarer Verunreinigung frei ist.
6) Phormium tenax. Da die Faser von Phormium reich ist an Lignose, eignet sich das Studium derselben im Vergleich mit dem der Baumwolle, um das Verhalten einer lignosehaltigen Faser der reineren Cellulose gegenüber kennen zu lernen. Während letztere mit Wasser im verschlossenen Rohre erhitzt, selbst bei 150° unverändert bleibt, gibt Phormiumfaser, besonders bei 150—160° reichliche Mengen, wie es scheint, zuckerartiger Verbindungen und Säuren an das Wasser ab. Vielleicht ist das Verfahren geeignet, um die als „Lignose" bezeichnete Substanz weiter in ihre Bestandtheile zu zergliedern.
7) Frische Blätter von Lactuca sativa bei 100° getrocknet.
8) Das isländische Moos (Chondrus crispus) wurde auf seinen Schwefelgehalt geprüft. Gefunden auf nassem Wege (Oxydation mit Salpetersäure und chlorsaurem Kali) für die lufttrockne Alge 6,41 pCt. Schwefel; in der Asche sind nur 2,64 pCt. Schwefel enthalten.
9) Nasturtium officinale, enthielt in frischem Zustande nur 0,082 pCt. trocken, 1,195 pCt. Schwefel, das ätherische Oel ist stickstoff- und schwefelfrei.

---

[1]) Pharm. Journ. and Transact. Ser. III. Vol. V. Nr. 258. p. 966.

[2]) The Journ. of Botany N. S. Vol. IV. p. 169. Ferner ibid. März 1876. Nr. 159. p. 71; im Auszug in Arch. d. Pharm. (3) **10.** 61.

10) Von Triticum sativum wurde das Pericarpium und der Embryo von chemischem Gesichtspunkte aus verglichen. Cellulose und Lignose bilden sicher in den 70,51 pCt. des Pericarp's die Hauptmenge. Der Embryo enthält davon nur 3,12 pCt. Das Fett (Cholesterin, überhaupt in Aether lösliche Substanz) ist im Embryo dreimal reichlicher als im Pericarp, die albuminöse Materie in drei und ein halb mal grösserer Menge enthalten in jenem, als in diesem. cf. Abtheilung Aschenanalysen. S. 132. a. Pericarpium. b) Embryo.

| | 1[1]) | 2 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 a | 10 b |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | pCt. | pCt. | pCt. | pCt. | pCt. | pCt. | pCt. | pCt. | pCt. |
| Wasser | — | — | — | 7,56 | 95,98 | 18,78 | 93,11 | 15,17 | 12,53 |
| Albuminöse Materie | 19,01 | 28,06 | 8,67 | 0,50 | 0,71 | 9,38 | 1,50 | 10,37 | 35,70 |
| Oel | 8,85 | } 65,37 (Oel, Stärke, Gummi, Zucker) | 1,87[2]) | 0,51[2]) | — | — | — | — | — |
| Stärke, Gummi, Zucker | } 58,27 (Stärke, Gummi, Zucker, Cellulose und Lignose) | | 85,76[3]) | 0,17 | 1,68 | 55,54[5]) | 2,92 | } 70,51 (Stärke, Gummi, Zucker, Cellulose und Lignose) | 38,71 |
| Cellulose und Lignose | | — | — | 91,15[4]) | 0,52 | 2,15 | 0,66 | | 3,12 |
| Chlorophyll und Fett | — | — | — | — | 0,22 | — | 0,53 | 1,31[6]) | 4,18[6]) |
| Asche | 13,87 | 6,57 | 3,70 | 0,11 | 0,89 | 14,15 | 1,28 | 2,64 | 5,76 |

Sonnenblumensamen enthielt nach G. C. Wittstein[7]) in 100 Theilen:

| | | Hülse | Kern | Oel |
|---|---|---|---|---|
| schwarzweisser | Sorte a | 41 pCt. | 59 pCt. | 44 pCt. |
| | Sorte b | 60 „ | 40 „ | 40,6 „ |
| weisser . . . | Sorte a | 44,6 „ | 55,4 „ | 50,5 „ |
| | Sorte b | 42,5 „ | 57,5 „ | 43,5 „ |

Mehrere Sorten essbarer Pilze hat A. v. Lösecke[8]) untersucht und darin die Trockensubstanz, Rohfaser, Cellulose, Protein (aus dem Stickstoff berechnet), Fett, Asche, Kohlenhydrate und Extractivstoffe bestimmt. Die Resultate siehe Tabelle S. 204 oben.

Analyse des Agaricum von Fleury[9]): Wasser 9,200 Th., in Aether lösl. Harz und „acide agarique" 60,584, ein anderes Harz und Magnesiumsulfat (lösl. in Alkohol, unlösl. in Aether) 7,282, eine harzige Substanz mit Calcium- und Magnesiumsalzen gemengt (durch kaltes Wasser extrahirt) 2,514, ein Gemenge von Salzen mit geringen Quantitäten stickstoffhaltiger Substanzen 1,900, Oxalate, Malate, Phosphate von Calcium, Magnesium und Eisen 1,058, stickstoffhaltige in Kali lösliche Substanz 7,776, Fungin 9,686.

[1]) Die Zahlen gelten für die bei 100° getrocknete Substanz. Oel und Fett zusammen 8,85 pCt.
[2]) Oel und Fett.
[3]) Kohlenhydrate und Unbestimmtes.
[4]) Reine Cellulose.
[5]) Schleim etc.
[6]) Fett.
[7]) Arch d. Pharm. 1876. (3) **8.** 289.
[8]) Ibid. (3) **9.** 133.
[9]) Rép. de Pharm. 31. Ann. 73. p. 261.

| | Auf frische Substanz berechnet. | | | | | | | Auf trockne Substanz berechnet. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Wasser | Trocken-Substanz | Protëin | Asche | Fett | Kohlenh.-Extr. | Faser | Protëin | Asche | Fett | Kohlenh.-Extr. | Faser |
| Fistulina hepatica . | 85,00 | 15,00 | 1,59 | 0,94 | 0,12 | 11,40 | 1,95 | 10,60 | 6,33 | 0,81 | 69,26 | 13,00 |
| Clavaria Botrytis . . | 89,35 | 10,65 | 1,31 | 0,66 | 0,29 | 7,66 | 0,73 | 12,32 | 6,23 | 2,80 | 71,80 | 6,85 |
| Polyporus ovinus . . | 91,00 | 9,00 | 1,20 | 0,21 | 0,86 | 4,73 | 2,00 | 13,34 | 2,33 | 9,60 | 52,51 | 22,22 |
| Boletus granulatus . | 88,50 | 11,50 | 1,61 | 0,75 | 0,23 | 7,49 | 0,82 | 14,02 | 6,42 | 2,04 | 70,39 | 7,13 |
| Agaricus melleus . . | 86,00 | 14,00 | 2,27 | 1,05 | 0,73 | 9,14 | 0,81 | 16,26 | 7,50 | 5,21 | 65,25 | 5,78 |
| Boletus bovinus . . | 91,34 | 8,66 | 1,49 | 0,52 | 0,41 | 5,52 | 0,72 | 17,24 | 6,00 | 4,80 | 63,65 | 8,31 |
| Agaricus mutabilis . | 92,88 | 7,12 | 1,40 | 0,46 | 0,17 | 4,47 | 0,62 | 19,73 | 6,46 | 2,40 | 62,71 | 8,70 |
| Boletus elegans . . | 91,10 | 8,90 | 1,88 | 0,53 | 0,14 | 5,75 | 0,60 | 21,21 | 6,00 | 1,60 | 64,45 | 6,74 |
| Agaricus caperatus . | 90,67 | 9,33 | 1,91 | 0,56 | 0,19 | 5,52 | 1,15 | 20,53 | 6,02 | 2,11 | 59,02 | 12,32 |
| Boletus luteus . . . | 92,25 | 7,75 | 1,72 | 0,49 | 0,29 | 4,45 | 0,80 | 22,24 | 6,39 | 3,80 | 57,25 | 10,32 |
| Agaricus ulmarius . | 84,67 | 15,33 | 4,02 | 1,94 | 0,49 | 7,93 | 0,95 | 26,26 | 12,65 | 3,20 | 51,63 | 6,26 |
| Agaricus Procerus . | 84,00 | 16,00 | 4,65 | 1,12 | 0,57 | 8,55 | 1,11 | 29,08 | 7,00 | 3,60 | 53,39 | 6,93 |
| Agaricus oreades . . | 91,75 | 8,25 | 2,93 | 0,87 | 0,19 | 3,59 | 0,67 | 35,57 | 10,57 | 2,40 | 43,34 | 8,12 |
| Agaricus Prunulus . | 89,25 | 10,75 | 4,11 | 1,61 | 0,14 | 4,08 | 0,81 | 38,32 | 15,00 | 1,38 | 37,77 | 7,53 |
| Agaricus excoriatus . | 91,25 | 8,75 | 2,69 | 0,83 | 0,45 | 4,41 | 0,82 | 30,79 | 4,34 | 5,14 | 50,36 | 9,37 |
| Lycoperdon Bovista . | 86,92 | 13,08 | 6,62 | 1,20 | 0,41 | 3,42 | 1,43 | 50,64 | 9,18 | 3,20 | 26,05 | 10,93 |

Diese Arbeit ist jedenfalls durch die E. Masing'sche (cf. Abtheilung: Noch nicht klassificirbare Pflanzenstoffe) wenigstens theilweise entwerthet.

Die Wurzel von Asclepias incarnata L. hat Taylor[1]) analysirt. Er fand 8,25 pCt. Asche, Albumin, Pectin, Stärkmehl, Glycose, fettes und ätherisches Oel, 2 Harzsäuren und ein nicht weiter untersuchtes Alkaloid.

Bezüglich der Analysen von Javarinden sei auf die Originalberichte in der N. Tijdschr. voor de Pharm. en Nederl. 1875. 1876. verwiesen, ebenso in Bezug einiger Chinarinden aus Ceylon auf H. Paul. Pharm. J. and Transact. Ser. III, VI. 278. 321 und vier Sorten indischer Rinde der Cinchona offic. D. Howard ibid. Ser. III, V. 260. 1005 und 263. 21.

Die Angelicawurzel (Archangelica offic. H.) wurde von Otten[2]) analysirt. Weiter wurde untersucht die Wurzel von Angelica silvestris ebenfalls durch Otten[2]).

a. Archangelica offic.

| | a | | a |
|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit . . . . | 12,24 pCt. | in Petroleumäther unlösl., in Aether löslicher Theil Angelicin[3]) und Angelica-balsam? . . . . . . | 5,24 pCt. |
| Asche . . . . . . . | 7,92 „ | | |
| Zellstoff . . . . . . | 12,08 „ | | |
| Amylon . . . . . . | 1,94 „ | | |
| Gerbsäure . . . . . | 1,00 „ | in Aether unlöslich, in absolut. Alkohol lösliche Substanz . . . . . | 5,36 „ |
| Aetherisches Oel . . | 1,08 „ | | |
| Balsam, Weichharz u. Fett (ohne äther. Oel) | 1,60 „ | | |

[1]) Americ. Journ. of Pharm. V. p. 193.
[2]) Jahresb. f. Pharmacognosie etc. Dragendorff. 1875. p. 108—109.
[3]) cf. Brimmer, Abtheilung: Noch nicht classificirbare Pflanzenstoffe.

b. Angelica silvestris.

| | b |
|---|---|
| Asche . . . . . . . . . . . . . | 9,715 pCt. |
| ätherisches Oel . . . . . . . . . | 0,0258 „ |
| in Petroleum lösliches Harz und Fett | 0,626 „ |
| Aetherextract . . . . . . . . . | 1,3 „ |

Das Benzoin odoriferum Nees untersuchte M. Jones[1]) und fand Tannin, Harz, Wachs, Stärke, Zucker, Chlorophyll, Eiweiss, und ein zur Cynamylreihe gehöriges flüchtiges Oel.

Den Samen von Aleurites triloba (Euphorbiacee) Forst, die Bancoulnuss, hat Corenwinder[2]) untersucht und fand in 100 Th. Feuchtigkeit 5,00, Oel 62,175, stickstoffhaltige Substanz 22,653, stickstofffreie Substanz 6,827, Aschenbestandtheile 3,345. Stickstoffgehalt 3,625 pCt. Der Kern macht nur 33 pCt. der ganzen Frucht aus.

Die als Dünger in Mittel- und Süditalien verwendete Alge Posidonia oceanea Koen. hat F. Sestini[3]) analysirt:

| | frische grüne Alge | trockne graue Alge |
|---|---|---|
| Wasser . . . . | 21,46 | 19,25 |
| Fett . . . . . | 2,09 | 1,53 |
| Proteïnstoffe . . | 3,10 | 2,32 |
| Kohlenwasserstoffe | 57,01 | 50,47 |
| Mineralstoffe . . | 16,34 | 26,43 |

| | grüne Alge | graue Alge |
|---|---|---|
| Stickstoff in 100 Th. der bei 100° getrockneten Pflanzen | 0,7665 | 0,6055 |
| Stickstoff in 100 Th. an der Luft getrockneter Pflanzen . . | 0,566 | 0,477 |

Verschiedene Fruchtgattungen wurden von G. Marck[4]) mit besonderer Berücksichtigung grosser und kleiner Körner untersucht.

Auf eine Analyse des Eichenholzes von Sacc[5]) sei verwiesen.

Das Oelharz von Aspidium marginale untersuchte J. L. Paterson[6]); aus der ätherischen Lösung schieden sich nach wochenlangem Stehen gelbe Krystalle ab, die wohl identisch sind mit Filixsäure. Die Behandlung der Rhizomreste mit Alkohol ergab Rohrzucker, Glycose und Gerbsäure; mit kaltem Wasser Eiweiss und Gummi; mit heissem Wasser Pectin und Stärke.

In den Blättern von Ilex Cassina fand M. Smith[7]) als wirksame Bestandtheile ätherisches Oel 0,01, Coffein 0,12, Gerbsäure 2,41 pCt.

Vierundsechzig verschiedene Aepfelsorten aus dreizehn des (fünfzehn Classen enthaltenden) Lucas'schen System's hat Dragendorff[8]) durch seine Schüler in Bezug auf den Gehalt an Wasser, Asche, freie Säure und Zucker prüfen lassen. Die Untersuchung der Aepfel wurde erst dann vorgenommen, wenn dieselben zum Essen gerade reif waren. Die verschiedenen

[1]) Arch. d. Pharm. (3) **6.** 281.
[2]) Rép. de Pharm. 31. Ann. p. 515. cf. auch Abtheilung Aschenanalysen.
[3]) Landw. Versuchsstation 1876. p. 4.
[4]) Ibid. 1876. p. 41.
[5]) Agriculturchem. Ctrlbl. 1876. **9.** 318.
[6]) Americ. Journ. of Pharm. 1875. Vol. 47. 292.
[7]) Arch. d. Pharm. (3) **8.** 565.
[8]) Sitzungsber. d. Dorpater naturf. Ges. 1875. 156.

Aepfelsorten variiren sehr in ihrer Zusammensetzung. Es schwankte der Gehalt an:

| | | |
|---|---|---|
| Feuchtigkeit | zwischen | 81,2 —87,7 pCt. |
| Trockensubstanz | „ | 12,2 —18,8 „ |
| Säure | „ | 0,06— 1,5 „ |
| Zucker | „ | 2 —19,6 „ |
| Asche | „ | 0,16— 0,95 „ |

Vergleicht man das Verhältniss von Säure und Zucker bei ein und derselben Sorte, so ergibt sich trotz sehr ungleichem absoluten Gehalte an beiden Stoffen, doch fast dasselbe relative Verhältniss beider. Verf. sieht sich in Folge dieser Verhältnisse zunächt veranlasst, zur weiteren experimentellen Prüfung folgenden Satzes überzugehen: Wenn im Apfel im Momente der Reife die Säure ab- und der Zucker zunimmt, wenn die Umsetzung ersterer sich nicht vollständig, sondern so weit vollzieht, dass eine Art Gleichgewicht zwischen ihr und dem Zucker eintritt, so muss für die verschiedenen Aepfelsorten dieser Gleichgewichtszustand ein verschiedener, für dieselbe Sorte aber — vorausgesetzt, dass ein Apfel sich regelrecht entwickeln konnte — ein constanter sein. — Uebrigens ist nicht bei allen Aepfeln ein und derselben Classe grosse Verschiedenheit in der Zusammensetzung vorhanden. So können z. B. auch nach ihrer chemischen Zusammensetzung alle angeführten Calvillen, Taubenäpfel und Reinetten als solche ziemlich gut erkannt werden. In Betreff der Tabelle der ausgeführten Analysen und einiger interessanten Erörterungen sei auf die Arbeit selber verwiesen.

Seine Untersuchungen über Gemüsepflanzen setzt H. W. Dahlen [1]) fort und zwar wurden weiter bearbeitet:

V [2]). Wurzeln, Knollen und knollige Wurzelstöcke. Daucus carota (gelbe Rübe), Beta vulgaris (Rothrübe), Raphanus sativus tristis (schwarzer Sommerrettig), Raph. sat. augustanus (weisser Sommerrettig), Raph. sat. radicula (Monatrettig), Cochlearia armorica vulg. (Meerrettig), Scorzonera hisp. glastifol. (Schwarzwurz), Brassica napus rapifera (Kohlrübe), Brass. rapa rapifera (weisse Rübe), Brassica rapa teltoviensis (teltower weisse Rübe). Brass. oleracea caulorapa (Kohlrabi), Brass. oleracea opsigongyla (später Rothkohlrabi), Convolvulus Batatas (span. Kartoffel).

VI. Zwiebeln Allium cepa lutea (kl. gelbe Zwiebel), All. cep. rosa (blassrothe Zwiebel), All. sat. vulg. (Knoblauch).

VII. Früchte, Samen, Samenschalen Cucumis sativa (Salatgurke) Cuc. Melo (Melone), gelber Speisekürbis, grüner Einmachkürbis, Lycopersicum esculentum vulg. (Paradiesapfel), Schnittbohnen von Phaseolus vulg. alb. Schnittbohnen von Phaseol. vulg. ooleucus, gelbhülsige Stangenbohne, Faba vulgaris (Saubohne), Pisum sativum (grüne Gartenerbse).

---

[1]) Im Auszug aus Landwirthsch. Jahrb. 1875. 613—723. In agriculturchem. Ctrlbl. **9.** 354.

[2]) Die Zahlen für die untersuchten Gruppen schliessen sich an die in diesem Jahresber. **16** und **17.** 235 gegebenen an.

VIII. Blattgewürze. Allium Schönoprasum vulg. L. (Schnittlauch), Artemisia Aracunculus sativus (Esdragon), Satureja hortensis (Pfefferbohnenkraut), Poterium sanguisorba glaucescens (bläul. grün Bibernell).

IX. Essbare Schwämme. Agaricus campestris culinaris (Herrenschwamm, Champignon), Morchella conica (Morchel), Tuber cibarium (Essbare Trüffel).

Bezüglich der zwei umfangreichen Tabellen müssen wir auf das Original verweisen.

Trockensubstanzbestimmungen der einzelnen Theile der Kartoffelpflanze. J. König[1]).

Analysen getrockneter Früchte wurden von J. Bertram[2]) ausgeführt.

In je 100 Theilen:

| | Pflaumen | | | Birnen | | | Aepfel (geschält u. geschnitten) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Steine | 13,70 | — | — | 1,37[3]) | — | — | — | — | — |
| Fruchtfleisch | 86,30 | — | — | 98,63 | — | — | — | — | — |
| Wasser | — | 30,03 | — | — | 29,61 | — | — | 32,42 | — |
| Eiweiss | — | 1,31 | — | — | 1,69 | — | — | 1,06 | — |
| Rohfaser | — | 1,34 | — | — | 7,18 | — | — | 5,59 | — |
| N-freie Extractivstoffe | — | 52,44 | — | — | 58,35 | — | — | 58,97 | — |
| Traubenzucker | — | — | 42,28 | — | — | 29,39 | — | — | 39,71 |
| Rohrzucker | — | — | 0,22 | — | — | 4,98 | — | — | 3,90 |
| Stärke | — | — | 0,22 | — | — | 10,31 | — | — | 5,22 |
| Freie Säure | — | — | 1,74 | — | — | 0,84 | — | — | 2,68 |
| Pectinstoffe (durch Alkohol aus dem kalten wässrigen Auszuge gefällt) | — | — | 4,22 | — | — | 4,46 | — | — | 4,54 |
| Rest | — | — | 3,76 | — | — | 8,37 | — | — | 2,92 |
| Asche | 1,18 | — | — | 1,80 | — | — | 1,92 | — | — |

Ueber Algenkohle. E. Moride[4]).

Mikrochemischer Nachweis einiger org. Verbindungen in den vegetabilischen Geweben. O. Herrmann[5]). Datiscin. Kalk oder Barytwasser färbt die D. führenden Zellen sofort intensiv gelb. Mit Essigsäure wieder farblos. Berberin. Intensiv gelb gefärbte Zellmembranen, plus Alkohol mit salpetersäurehaltigem Wasser zahlreiche goldgelbe Nadeln. Colchicin. Mit Alkalien intensiv gelb. Phloridzin. Mit Eisenchlorid dunkelrothbraune Lösung, mit Eisenvitriol gelbbraun. Grössere Mengen von Gerbsäure wirken störend. Curcumin. Mit Bleisalzen feuerrothe Niederschläge. Nucin. Mit Alkalien purpurroth. Am besten lässt man Ammoniak auf das Präparat einwirken. Rutin. Mit Alkalien intensiv gelb. Plumbagin mit rother Farbe löslich in Alkalien, Zusatz von Säuren gelb. Chrysophansäure. Mit Alkalien purpurroth. Frangulin. Mit Alkalien carminroth. Mit Hülfe dieser Reactionen hat

[1]) Landwirthsch. Versuchsstation **19.** 1876. p. 62.
[2]) Landwirthsch. Versuchsstation 1876. 401.
[3]) Stengel.
[4]) Ann. d. Ch. et d. Phys. (5) **7.** p. 406. Arch. d. Pharm. **10.**
[5]) Dissert. Leipzig. 1876. Agriculturchem. Ctrlbl. **6.** 270.

Verf. in den Pflanzen und bestimmten Pflanzentheilen von Datisca cannabina Datiscin nachgewiesen; ferner in Berberis vulg., Jeffersonia diphylla, Cocculus palmatus Berberin, in Knollen und Samen von Colchicum autumnale Colchicin, in Pirus malus Phloridzin, im Rhizom von Curcuma amata und longa Curcumin, in den grünen Fruchtschalen von Iuglans regia und nigra Nucin, in Ruta graveolens und in den Blüthenknospen von Sophora japonica das Rutin, in Plumbago europaea und Larpentae das Plumbagin, in der Wurzel von Rumex crispus und im Gewebe von Squamaria elegans die Chrysophansäure und in Rhamnus catharticus das Frangulin.

Agriculturchemische Untersuchungen über die Theepflanzen Indiens. Brown[1]).

# Vegetation.

Referent: R. Heinrich.

## A. Die Zelle und deren Inhalt.

Studien über Protoplasma.

Studien über Protoplasma. Von Eduard Strasburger[2]). Verf. beschäftigt sich in der 56 Seiten langen Abhandlung mit der Structur des Protoplasma und dessen molecularen Bau, und knüpft hieran Bemerkungen über die Bildung der Cellulose-Membran bei den Schwärmsporen der Vaucheria sessilis. Dem Verf. gelang es, die Sporen auf künstliche Weise zur 3maligen Erneuerung der Membranbildung zu nöthigen. Indem er nämlich Schwärmsporen behutsam bis zum Platzen zusammendrückte und nach Austritt eines Theiles des Inhalts ein wenig Wasser zusetzte, konnte er die äusserst zarte Membran von der Hautschicht des Protoplasma loslösen. Dies Verfahren konnte 2, 3 Mal wiederholt werden. — Die Bildung der Cellulose-Membran hält Verf. für die Ursache des Aufhörens des Schwärmens.

Periodicität der Protoplasmaströmung.

Ueber Periodicität der Protoplasmaströmung von Freiherrn von Vesque-Püttlingen[3]). — Verf. stellte vergleichende Untersuchung an über die Schnelligkeit der Protoplasmaströmungen bei fortschreitendem Alter der Zellen der betr. Pflanzenorgane. Es erwiesen sich hierzu die Wurzelhaare von Hydrocharis morsus ranae und der Trianea bogotensis als vorzügliche Untersuchungsobjecte, weil sich an ihnen Haare in allen Entwicklungsstadien befinden. In den jüngsten, kaum papillär ausgebildeten

[1]) J. Ch. Soc. (2) **13.** 127.
[2]) Jena 1876.
[3]) Botan. Ztg. von de Bary u. Kraus XXXIV. Jahrg. (1876) S. 572.

Haaren befindet sich zunächst nur reines körnchenhaltiges gleichartiges Protoplasma, welches die ganze Zelle gleichmässig erfüllt. Mit zunehmender Grösse der Zelle wird das Protoplasma wasserreicher, es erscheinen Safträume und von da beginnt die Bewegung.

Die Messungen erfolgten per Secunde: die nachstehende Tabelle ergiebt die Mittelwerthe von ca. 20 Bestimmungsreihen jeder Pflanze. Die Temperatur der Luft und des Wassers während des Versuchs betrug 20° C. bei Schwankungen von 1—2°.

| I. Versuche mit Hydrocharis Morsus ranae. | | II. Versuche mit Trianea bogotensis | |
|---|---|---|---|
| Länge des Haares Millim. | Geschwindigkeit der Protoplasmabewegung, pr. Minute Micro-Millim. | Länge des Haares Millim. | Geschwindigkeit der Protoplasmabewegung pr. Minute Micro-Millim. |
| 0,027 | 0 | 0,100 | weniger als 50 |
| 0,084 | 69 | 0,144 | 150 |
| 0,142 | 182 | 0,344 | 284 |
| 0,242 | 327 | 0,725 | 367 |
| 0,418 | 331 | 1,558 | 363 |
| 0,770 | 345 | 2,391 | 424 |
| 1,217 | 463 | 4,304 | 479 |

Mit zunehmendem Alter der Wurzelhaare wird hiernach bei den beiden genannten Hydrocharideen, die Protoplasmaströmung eine beschleunigtere. Es könnte angenommen werden, dass die Bewegungserscheinungen, gleichwie andere physiologische Vorgänge, z. B. das Wachsthum, ihre Intensität anfänglich steigern, bis sie ein Maximum erreichen, um nachher wieder an Intensität zu verlieren. Bei den Protoplasmaströmungen konnte jedoch ein solches allmähliches Erlöschen nicht constatirt werden. Bei den Haaren der obigen Pflanzen, die grösser und also älter waren, als die zuletzt in der Tabelle aufgeführten, erwiesen sich die Protaplasmamassen stellenweis ruhend, zwischen den ruhenden Hauptmassen strömte aber das Protoplasma in schwachen, dünnen Fäden in der zuletzt constatirten gleichen Geschwindigkeit. Ob der Uebergang dieser maximalen Geschwindigkeit bis zur Ruhe plötzlich stattfindet, oder allmählig erfolgt, liess sich nicht feststellen.

Von ferneren Arbeiten sind zu erwähnen:

Du protoplasma. Par de Lanessan[1]).

Ueber die Bildung des Primordialschlauches. Von Pfeffer[2]).

Die physikalische Beschaffenheit des pflanzlichen Plasma. Von Wilhelm Velten[3]).

Zelle und Zellkern. Von Leopold Auerbach[4]).

---

[1]) Paris. Doin. 1875.

[2]) Sitzungsber. der niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn, vom 5. Juli 1875. In der Botan. Zeitung von de Bary und Kraus. 1876. S. 74.

[3]) Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften (Wien) Bd. LXXIII. 1. Abth. Märzheft 1876.

[4]) In Cohn's Beiträgen zur Biologie Bd. II. 1. Heft. S. 1. (1876.)

Beiträge zur Microchemie der Pflanzenzelle. Von Eduard Tangl[1]). — Verf. prüfte das Verhalten des Inhalts der s. g. Schlauchzellen von Sedum Telphium gegen die verschiedenen microchemischen Reagentien und findet, dass der Inhalt aus bisher unbekannten Stoffen besteht.

Osmotische Erscheinungen bei Pflanzen- und Thierzellen. Von H. Struve[2]).

## B. Samen, Keimung, Samenprüfung.

Aufnahme von gasförmigem Wasser durch Samen.

Die Aufnahme von gasförmigem Wasser durch Samen. Von Friedr. Haberlandt[3]). — Verf. wiederholte die Versuche von Nobbe[4]) und Hoffmann[5]), indem er 5—10 Grm. Getreidekörner über eine mit Wasser gefüllte Schale auf Drahtnetz unter eine Glasglocke brachte und bei möglichst gleichbleibender Temperatur (Schwankung innerhalb 12—24 Stunden 1° C.) die Gewichtszunahmen beobachtete.

Sie betrug, in Procenten ausgedrückt:

| | nach 1 | 3 | 7 | 11 | 21 | 31 | 41 Tagen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Weizen . . | 2,96 | 9,08 | 16,05 | 17,47 | 21,03 | 21,3 | 16,87 |
| Roggen . . . | 4,22 | 10,67 | 16,32 | 18,45 | 22,21 | 18,35 | 1,77 |
| Gerste . . . | 2,21 | 7,65 | 14,44 | 15,86 | 19,42 | 22,15 | 16,96 |
| Hafer . . . | 2,64 | 7,49 | 12,77 | 14,16 | 15,09 | 16,48 | 14,60 |
| Mais . . . | 1,49 | 6,41 | 10,74 | 11,22 | 14,70 | 15,50 | 13,34 |
| Rispenhirse . | 2,51 | 5,10 | 8,64 | 9,70 | 9,67 | 12,02 | 10,29 |
| Mohar . . . | 3,35 | 6,37 | 9,12 | 10,40 | 11,69 | 13,69 | 8,59 |
| Moorhirse . . | 2,59 | 7,19 | 10,75 | 11,99 | 14,70 | 15,50 | 13,34 |

Eine wesentliche Störung wurde durch das Auftreten des gemeinen Schimmelpilzes verursacht, welcher Ursache der schliesslich eintretenden Gewichtsverminderungen war. Die zum Keimprozess nöthige Wassermenge konnte hiernach kein Samenkorn in Folge der eigenen Hygroscopicität sich aneignen, und bestätigen diese Zahlen die Resultate Nobbe's: dass zum Keimprozess die directe Berührung des Samenkornes mit flüssigem Wasser nothwendig ist.

Quellung einiger Samen.

Quellung einiger Samen. Von Nicol. Dimitrievicz[6]). — Die Versuche sollten das Quellvermögen bestimmter Samenarten innerhalb bestimmter Zeiten bei verschiedenen Temperaturen feststellen. — Das Gewicht der zum Versuch benutzten Samen betrug je 10 Grm. Die Gewichts- und Volumenzunahmen der gequollenen Samen wurden dadurch bestimmt, dass

[1]) Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften (Wien) Bd. LXXIII. 1. Abth. Märzheft 1876.

[2]) Bulletin de l'Academie impériale des Sc. de St. Petersbourg T. XXI.

[3]) „Wissenschaftl. Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues", herausgegeben von Friedr. Haberlandt. I. Wien. 1875. S. 63.

[4]) Handbuch der Samenkunde. S. 104.

[5]) Landwirthsch. Versuchsstationen VII. 47.

[6]) „Wissenschaftl. praktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues" herausgegeben von Friedr. Haberlandt. I. (1875.) S. 75.

die Proben, nachdem sie entsprechende Zeit im Wasser gelegen hatten, herausgenommen, auf Fliesspapier abgetrocknet, gewogen und in einer genau kubirten Röhre und in einer bekannten Wassermenge gemessen wurden. Das Ergebniss dieser Versuche war folgendes:

| Samen | Temperatur des Quellwassers | Volumenzunahme in pCt. | | | | Gewichtszunahme in pCt. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | nach | | | | nach | | | |
| | | 6 | 12 | 24 | 48 | 6 | 12 | 24 | 48 |
| | ° C. | Stunden | | | | Stunden | | | |
| Rothklee . . | 0 | 81,2 | 112,5 | 131,2 | 143,7 | 60,0 | 89,0 | 107,0 | 115,7 |
| | 10 | 87,5 | 118,7 | 137,5 | 143,7 | 68,2 | 93,0 | 109,2 | 116,3 |
| | 15 | 131,2 | 143,7 | 137,5 | 143,7 | 100,2 | 113,7 | 111,5 | 116,8 |
| | 35 | 156,2 | 156,2 | 156,2 | 150,0 | 118,7 | 120,8 | 120,0 | 117,7 |
| Raps . . . . | 0 | 31,5 | 47,3 | 52,6 | 52,6 | 35,5 | 48,5 | 55,0 | 56,0 |
| | 10 | 31,5 | 57,8 | 52,6 | 52,6 | 37,0 | 53,4 | 56,0 | 56,0 |
| | 15 | 52,6 | 52,6 | 52,6 | 47,3 | 52,2 | 55,0 | 57,0 | 56,0 |
| | 35 | 52,6 | 57,8 | 63,1 | 57,8 | 55,7 | 56,8 | 63,9 | 58,0 |
| Kichererbse | 5 | 73,3 | 113,3 | 91,6 | 133,3 | 60,0 | 79,5 | 91,6 | 101,0 |
| | 10 | 93,3 | 113,3 | 100,0 | 133,3 | 63,5 | 82,2 | 100,0 | 101,0 |
| | 15 | 106,6 | 133,3 | 101,5 | 133,3 | 75,0 | 97,5 | 101,5 | 101,5 |
| | 35 | 133,3 | 133,3 | 101,5 | 133,3 | 97,5 | 99,0 | 101,5 | 101,3 |

Verf. leitet hieraus die Regel ab, dass die Quellung bei erhöhter Temperatur viel rascher vor sich geht, als bei niedriger, und dass bei höherer Temperatur schon nach wenigen Stunden die grösste Zunahme in Gewicht und Volumen erreicht wird. Es ist dies für den Keimungsprocess deshalb von Wichtigkeit, als der Same erst ein bestimmtes Wasserquantum aufnehmen muss, ehe die Keimung beginnt.

Wurden die gequellten Samen wieder lufttrocken gemacht, so verminderte sich im Allgemeinen sowohl das Gewicht, als auch das Volumen der Körner. Eine Ausnahme zeigte nur das Volumen der Kichererbse, welches auch nach dem Trocknen grösser blieb, als ursprünglich dem Samen entsprach. Es erklärt sich dies durch die bedeutenden Unebenheiten, welche die Samenschale nach der Quellung und Trocknung erhält.

Quellung einiger landwirthschaftlicher Samen.

Quellung einiger landwirthschaftlicher Samen. Von Jos. Ekkert [1]). — Das meiste Wasser wird während einer 3tägigen Einquellung von den proteinreichen Hülsenfrüchten aufgenommen. Unter diesen zeichnet sich der Luzernensame durch seine bedeutende Quellungsfähigkeit aus. — Von den untersuchten stärkereichen Samen war Roggen am quellungsfähigsten; die geringste Quellungsfähigkeit zeigten Mais und Buchweizen.

Die Energie der Wasser-Aufnahme ist bei den Getreidekörnern und Oelsamen in der 1. Stunde am stärksten, (Rübsen und Buchweizen

[1]) Fühling's landwirthschaftl. Zeitung. 1875. S. 721.

nehmen in der 1. Stunde beinahe die Hälfte, Hanf den vierten, Weizen, Roggen den sechsten, Mais den 14. Theil ihres sämmtlichen Quellwassers auf). Die Hülsenfrüchte, deren Quellungsvermögen ein so hohes ist, nehmen in der ersten Stunde nur wenig Wasser auf, erst in der zweiten (Erbsen, Luzerne), dritten (Bohnen) oder vierten Stunde (Linsen) ist die Energie der Wasseraufnahme am grössten.

Ursache der Quellungsunfähigkeit an Leguminosen-Samen und der Einfluss d. chemisch-physikal. Beschaffenheit d. Pallisadenschicht auf die Keimfähigkeit.

Die Ursache der Quellungsunfähigkeit[1]) an Leguminosen-Samen und der Einfluss der chemisch-physikalischen Beschaffenheit der Pallisadenschicht auf die Keimfähigkeit. Von Franz von Höhnel[2]). — Bei der Untersuchung von quellungsunfähigen Samen von Lupinus perennis, Medicago sativa und Trifolium pratense ergab sich, dass dieselben absolut leichter, spezifisch schwerer und daher kleiner sind, als die leicht quellungsfähigen Samen; ferner sind die schwer quellenden Samen meist dunkler gefärbt und weniger ausgebildet; endlich ergab die Aschenbestimmung der Samenschale von Lupinus perennis, dass der Aschengehalt der schwer quellbaren Samen grösser ist, als bei den anderen.

Es wogen 400 Lupinenkörner 6,28 Grm.; 400 Körner, welche nach 6 Tagen noch nicht gequollen waren, nur 5,99 Grm. — Das spec. Gewicht der ersteren betrug 1,168, das der letzteren 1,23. Es verhielt sich demnach das Volumen der leicht quellbaren zu den Volumen der schwer quellbaren Samen = 1 : 1,1. — Die Testa der leicht quellungsfähigen Körner enthielt 2,998 pCt., die der schwer quellungsfähigen Körner 3,601 pCt. Asche.

Die Quellung beginnt in den meisten Fällen von der Mikropyle aus. Bei kantigen Samen (Lathyrus sativus) zeigt sich das erste Anquellen unabhängig von der Mikropyle an den Kanten. Bei einigen Arten (Pisum sativum) finden sich ferner auch einige sehr permeable Stellen der Testa, an welchen die Quellung beginnt. Die Versuche des Verf. führten ihn zu der Annahme, dass die „Quellungsunfähigkeit“ nicht durch eine wachsartige Einlagerung der äussern Theile der Pallisadenschicht und der Cuticula herrührt, sondern, dass diese Schichten in diesem Falle eigenthümlich chemische und physikalische Modificationen erlitten haben.

Da nach obigen Bestimmungen die leicht quellbaren Samen ein geringeres spez. Gewicht besitzen, als die schwer quellbaren, so suchte Verf. bei Lupinensamen durch Chlorcalciumlösung eine Trennung herbeizuführen. Es gelang ihm, eine Sorte, deren mittlere Keimfähigkeit 90 pCt. betrug, in 2 Proben zu theilen, von welchen die eine zu 95 pCt., die andere zu 61 pCt. keimten.

Keimung der Samen im Stickoxydulgase.

Ueber Keimung der Samen im Stickoxydulgase. Von Alphons Cossa[3]). — Der Verf. brachte einige mit destillirtem Wasser benetzte Weizen- und Maiskörner in eine Glasglocke, welche mit reinem[4])

[1]) Richtiger würde für Quellungsunfähigkeit „langsames“ oder „schweres“ Quellungsvermögen zu setzen sein. Der Ref.

[2]) „Wissenschaftl. praktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues“ herausgegeben von Haberlandt. I. (1875.) S. 80.

[3]) Landwirthsch. Versuchsstationen. Bd. XVIII. (1875.) S. 60.

[4]) Durch Schmelzung des trockenen Ammoniumnitrats bei gelinder Wärme gewonnen, und wiederholt durch concentrirte Auflösungen von Eisenvitriol und Aetznatron gewaschen.

Stickoxydulgase gefüllt war, eine andere Probe unter Glasglocke, welche Luft und reines Sauerstoffgas enthielt. Die Temperatur während des Versuchs betrug 12—15° (C.?). Nach 12 Tagen hatten die Körner unter der mit Luft und Sauerstoff gefüllten Glocke vollkommen gekeimt, während die Körner im Stickoxydulgase keine Spur einer Keimung zeigten.

Die Versuche von Borsczow[1]) aus welchen der Schluss gezogen werden konnte, dass das Stickoxydulgas bei der Athmung der Pflanze den Sauerstoff bis zu einem gewissen Grade ersetzen könne, findet nach diesen Versuchen keine Bestätigung.

Wie verhalten sich luftbar gemachte Samen beim Keimen?

Wie verhalten sich luftleer gemachte Samen beim Keimen? Von Friedr. Haberlandt[2]). — Verf. bestimmte die in den Samen enthaltene Luftmenge durch Auspumpen der Luft aus den Samen, resp. Früchten unter Wasser, (binnen ¼ Stunde), sorgfältiges Abtrocknen und wiegen, — ohne hierbei das während dieser Zeit aufgenommene Quellwasser der Samen in Rechnung zu ziehen. Die darauf mit solchen luftleer gemachten Samenkörnern angestellten Keimversuche konnten nur bei dem Hafer, der Runkelrübe und den Fisolen einen nachtheiligen Einfluss constatiren, der durch Controlversuche für den Hafer und die Runkelrübe Bestätigung fand. Der luftleer gemachte Hafer (gemeiner und Flughafer) hatte das Keimvermögen vollständig eingebüsst, mochte er von den Spelzen noch umschlossen, oder aus diesen ausgeschält sein. Die luftleeren Kerne der Runkelrübe keimten nur noch zu 8 pCt. (normal zu 72 pCt.).

Respiration der Pflanze während ihrer Keimung.

Ueber die Respiration der Pflanze während ihrer Keimung. Von Borodin[3]) — Die Athmungsgrösse zeigt ein Maximum. Die Lage und Grösse des Maximums ist constant für eine gegebene Temperatur; je höher die letzte, desto ansehnlicher ist das Maximum und um so rascher wird es erreicht.

Untersuchungen über die Keimung.

Untersuchungen über die Keimung. Von P. Dehérain und Ed. Landrin[4]). — Die Versuche wurden mit Roggen-, Lein-, Kressen- u. a. Samen angestellt und zwar theils in atmosphärischer Luft, theils in künstlichen Gasgemengen (Sauerstoff und Stickstoff, Sauerstoff und Wasserstoff, Sauerstoff und Kohlensäure) theils in sauerstofffreier Atmosphäre. Die Untersuchung führte nach einem Referate der Botanischen Zeitung[5]) zu folgenden Resultaten:

1) Sobald die Testa des Samens von Wasser erweicht ist, wird sie für Gase permeabel, und condensiren die Körner eine gewisse Menge des Gasgemisches, in dem sie sich befinden.
2) Diese Condensation ist von einer Wärmeentbindung begleitet, welche

[1]) „Einige vorläufige Versuche über das Verhalten der Pflanzen im Stickoxydulgase.“ Bulletin de l'Academie impériale des Sciences de St. Petersbourg. 1867. Tom. XII. p. 303.

[2]) „Wissenschaftl. praktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues.“ Herausgegeben von Friedrich Haberlandt. I. (1875.) S. 104.

[3]) Actes du Congrès bot. internat. de Florence. Séance 21. Mai 1875.

[4]) Ann. d. Sciences nat. Sér. V. T. XIX. p. 358.

[5]) Bot. Zeitung von de Bary u. Kraus. XXXIII. Jahrg. (1875.) S. 770.

die Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs begünstigt, vielleicht bestimmt.

3) Hat einmal die Oxydation der Stoffe (principes immediats) begonnen, so setzt sie sich auch in einer sauerstofffreien Atmosphäre fort und das Volum der producirten Kohlensäure ist grösser als das des ursprünglich vorhandenen Sauerstoffs; folglich verliert das Korn nicht allein Kohle, sondern auch Sauerstoff aus seinen Geweben.

4) Wasserstoff erzeugte sich nur in einer Atmosphäre, deren Sauerstoff gänzlich verschwunden war.

5) Wie schon Th. d. Saussure gefunden, ist Kohlensäure der Keimung schädlicher als Stickstoff oder Wasserstoff.

Versuche über die Keimung d. Chevaliergerste.

Versuche über die Keimung der Chevaliergerste. Von A. Leclerc[1]). — Die Arbeiten des Verf.'s hatten den Zweck, die von Dehérain und Landrin[2]) aufgestellte Behauptung zu widerlegen, nach welcher bei der Keimung in einem abgeschlossenen Raume von den Körnern eine Aufnahme von Stickstoff stattfinden solle. — Verf. bestimmte bei diesen Versuchen nur den Stickstoffgehalt und befolgte bei den Untersuchungen zwei sich controlirende Methoden.

Bei der ersten Methode wurde ein bestimmtes Gewicht Gerstenkörner zur Keimung in ein abgeschlossenes Volum atmosph. Luft, oder eines andern Gases gebracht. Die Körner sowohl als die Luft wurden vor und nach der Keimung der Analyse unterworfen. Nach den übereinstimmenden Resultaten der nach dieser Methode ausgeführten Versuche lassen sich folgende Schlüsse ziehen.

1) Es findet keine Verminderung in dem Volumen des Gases während der ersten Zeit der Keimung statt, selbst wenn die Versuche bis auf 8 Tage ausgedehnt werden; folglich wird von dem Samen kein Gas aufgenommen.

2) Das Volumen des Stickstoffs vor und nach dem Versuche bleibt dasselbe. In den Fällen, wo eine Vermehrung des Stickstoffgases am Ende des Versuches constatirt wird, (besonders bei langandauernden Versuchen) ist die Vermehrung gleich derjenigen Menge Stickstoff, welche sich aus der Zersetzung der nicht gekeimten Körner gebildet hat. — Weder Wasserstoff, noch Kohlenoxyd noch andere brennbare Gase treten bei der Keimung auf. (In einer Versuchsreihe wurden die Gase je nach 12 Stunden analysirt. Die Bestimmung des Stickstoffs der Körner erfolgte durch Verbrennen mit Natron-Kalk.)

Bei der zweiten Versuchsmethode bestimmte Verf. nur den Stickstoffgehalt der Körner und die Constanz desselben während den verschiedenen Keimungsperioden. Zur Stickstoffbestimmung benutzte Verf. die Schlösing'sche Methode.

[1]) Comptes rendus. T. LXXX. (1875. I.) pag. 26.
[2]) Comptes rendus. T. LXXVIII. (1874. I.) pag. 1488.

1. Versuch. Die Körner hatten ein mittleres Gewicht von 0,049 Grm. Die Keimung erfolgte in dem Nobbe'schen Apparat.

Der Stickstoffgehalt vor und während der Keimung betrug:

Stickstoffgehalt der ungekeimten Körner = 2,045 pCt.

„ 48 Stunden nach der Keimung = 1,79 pCt. Same gequollen, ohne Würzelchen.

Stickstoffgehalt 72 Stunden nach der Keimung 1,79 pCt. Würzelchen erschienen.

Stickstoffgehalt 96 Stunden nach der Keimung = 1,83 pCt. 92 pCt. der Körner zeigen mehr oder weniger entwickelte Würzelchen.

„Diese Bestimmungen sind genügend übereinstimmend, um daraus schliessen zu können, dass eine Aufnahme von Stickstoff nicht stattfindet."

2. Versuch. Das mittlere Gewicht der untersuchten Körner betrug 0,050 Grm.

Der Stickstoffgehalt betrug:

| | | |
|---|---|---|
| in den ungekeimten Körnern | = 2,90 pCt. | im Mittel = 2,87 pCt. |
| „ „ „ „ | = 2,85 „ | |
| nach 24 stündiger Keimung | = 2,90 „ | im Mittel = 2,82 pCt. |
| „ 30 „ „ | = 2,72 „ | |
| „ 48 „ „ | = 2,84 „ | |
| „ 48 „ „ | = 2,82 „ | |

Nach 24 Stunden waren die Körner gequollen, aber ohne Keimung.
„ 30 „ ebenso ohne sichtbaren Keim.
„ 48 „ zeigten sich einige Keime.

Der Stickstoffgehalt in den gekeimten und ungekeimten Körnern schwankt hiernach so wenig, dass man die von Dehérain und Laudrin behauptete Stickstoffabsorption und der atmosphärischen Luft bestreiten kann. Die von Dehérain und Landrin gefundene Stickstoffvermehrung ist nach dem Verf. eine Folge der in Zersetzung übergegangenen Körner.

Verf. macht schliesslich noch auf die Nothwendigkeit aufmerksam, bei derartigen Versuchen nur Körner von gleichem Gewicht zu benutzen. Als Beleg führt er einige Stickstoffbestimmungen bei verschieden schweren Gerstenkörnern an, welche folgendes Resultat hatten:

| Gewicht der Gerstenkörner | Stickstoff-gehalt | |
|---|---|---|
| 49,88 Mgrm. | 2,49 pCt. | Bestimmung: Verbrennung mit Natron-Kalk. |
| 49,88 „ | 2,35 „ | |
| 49,88 „ | 2,20 „ | |
| 43,43 „ | 1,89 „ | |
| 43,43 „ | 1,76 „ | |
| 50,00 „ | 2,90 „ | Bestimmung: Dumas'sche Methode. |
| | 2,84 „ | |
| | 2,82 „ | |
| | 2,72 „ | |
| | 2,65 „ | |

Neue Untersuchungen über die Keimung.

Neue Untersuchungen über die Keimung. Von P. P. Dehérain [1]). — Verf. sucht, in Folge der seinen früheren Arbeiten widersprechenden Beobachtungen von Leclerc, neuere Beweise dafür beizubringen, dass

---

[1]) Comptes rendus LXXXI. (1875. II.) p. 198.

wirklich eine Volumenverminderung der Luft, welche keimende Samen umgiebt, stattfindet. Die Verminderung betrifft immer den Sauerstoff, welcher nicht ganz zu gleichem Volumen durch Kohlensäure ersetzt wird. Der Stickstoff kann sich ebenfalls vermindern, doch findet bisweilen auch eine Vermehrung des Stickstoffvolumen statt; in diesem Falle nimmt der Verf. an, dass derselbe (als Gas) von dem Samen eingeschlossen war (nicht durch Zersetzungsprozesse organischer Substanzen gebildet wurde.) Verf. bestimmt zur Ergänzung dieser Arbeiten die in den Samen während verschiedener Keimungsstadien enthaltene Luft (indem er den Samen unter kochendem Wasser mit der Luftpumpe die Gase entzieht) und findet dieselbe von folgender Zusammensetzung:

| | 100 Grm. Bohnen enthalten gesammtes Gas Volumen | Darin | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Sauerstoff | Kohlensäure | Stickstoff |
| Vor der Keimung . . | 32,1 | 7,2 | 0,9 | 24,0 |
| Nach 3tägiger Keimung | 52,0 | 5,1 | 17,8 | 29,1 |
| „ 4 „ „ | 54,6 | 5,6 | 10,1 | 38,9 |
| „ 6 „ „ | 62,5 | 0,6 | 54,0 | 7,9 |

Siehe hierzu fernere Bemerkungen von Leclerc in Comptes rendus. LXXXI. (1875. II.) pag. 403.

Untersuchungen über einige chemische Vorgänge bei d. Keimung d. gelben Lupine.

Untersuchungen über einige chemische Vorgänge bei der Keimung der gelben Lupine. Von E. Schulze, W. Umlauft und U. Urich[1]). — Die Keimung der Lupinensamen erfolgte derartig, dass die ausgetretenen Wurzeln durch Gaze in destillirtes Wasser ragten, sodass die event. aus den Wurzeln ausgetretenen Stoffe in dem Wasser bestimmt werden konnten. Das Keimen fand bei Lichtabschluss statt. Die gesprengte Samenschale wurde abgezogen, getrocknet, gewogen, aber bei der Analyse nicht weiter beachtet. Keimungstemperatur betrug 18 – 19° C. (Extreme: 17—20° C.) Die Untersuchung der Keimpflanzen erfolgte nach 7 und 12 Tagen. Der Substanzverlust berechnete sich, je nach 2 Bestimmungen, folgendermassen:

| Keimperiode | Entwicklung der Keimpflanzen. | | Trockengewicht | | Trockengewicht d. aus 100 Grm. Samen erhaltenen Keimpflanzen. | Substanzverlust der Samen während der Keimung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Samen (excl. Schalen.) | Keimpflanzen | | |
| I. 7 Tage alte Keimpflanzen | Länge des hypokotylen Glieds: | 2—2,5 Cm. | 35,981 Grm. | 31,434 Grm. | 87,36 Grm. | 12,64 pCt. |
| | „ „ Würzelchens: | 4—5 „ | | | | |
| II. 12 „ „ „ | „ „ hypokotylen Glieds: | 7—9 „ | 33,371 „ | 27,259 „ | 81,69 „ | 18,31 „ |
| | „ „ Würzelchens: | 6—8 „ | | | | |

Der Substanzverlust ist nicht ausschliesslich durch Athmung hervorgerufen. Ein geringer Theil war in das Keimwasser übergetreten. Das Gewicht des letztern betrug für die Keimpflanzen der I. Per. = 0,47 pCt., für die der II. Per. = 0,84 pCt. der zur Keimbildung verwendeten Samen-Trockensubstanz.

Der Stickstoffgehalt vor und nach der Keimung war annähernd der-

[1]) Landwirthsch. Jahrbücher von v. Nathusius u. Thiel. V. (1876.) S. 820.

selbe geblieben. Statt 100 Th. Stickstoff der Samen wurden in den Keimpflanzen und im Keimwasser gefunden.

Versuch I ( 7tägige Keimung) = 96,9
„ II (12 „ „ ) = 99,3
Vorversuch (12 „ „ ) = 101,0
Mittel 99,1

Ebenso wurden für die Mineralstoffe anstatt 100 der im Samen vorhandenen Stoffe im Mittel 104,2 wieder gefunden. Der geringe Ueberschuss könnte aus dem Glasgefäss aufgenommen worden sein, er lässt sich aber auch aus der von dem Verf. gefundenen Schwefelsäurevermehrung bei den Keimlingen erklären. (s. S. 310 d. Ber.)

Ueber die Bestimmung der näheren Bestandtheile der Samen- und Keimpflanzen geben die Verf. ausführliche Beschreibung der Methoden, wegen der wir auf das Original verweisen müssen.

Vergleicht man die aus 100 Th. Trockensubstanz der Samen hervorgegangenen Keimpflanzen bezüglich ihres Gehaltes an den näheren Bestandtheilen, so ergeben sich die beim Keimprozess stattfindenden chemischen Stoffveränderungen in nachstehender Weise:

| | 100 Gewichtstheile Samen enthalten | 7 Tage alte Keimpflanzen (I. Per.) enthalten in ihren 87,4 Th. Trockensubstanz | 12 Tage alte Keimpflanzen (II. Per.) enthalten in ihren 81,7 Th. Trockensubstanz | Differenz durch 7tägige Keimung | Differenz durch 14tägige Keimung |
|---|---|---|---|---|---|
| I. Unlösl. in Wasser | | | | | |
| Conglutin | 40,32 | 21,40 | 10,25 | −18,92 | −30,07 |
| Fett | 7,75 | 3,95 | 2,08 | − 3,80 | − 5,67 |
| Rohfaser | 3,24 | 4,13 | 6,47 | + 0,89 | + 3,23 |
| Stickstofffreie Stoffe unbekannter Art | 16,44 | 9,09 | 12,67 | − 7,35 | − 3,77 |
| Mineralstoffe | 0,93 | 0,45 | 0,56 | − 0,48 | − 0,37 |
| II. Lösl. in Wasser: | | | | | |
| Albumin | 1,50 | 3,53 | 1,41 | + 2,03 | − 0,09 |
| Conglutin | 3,25 | 0 | 0 | 3,25 | − 3,25 |
| Asparagin | 0 | 9,78 | 18,22 | + 9,78 | +18,22 |
| Dextrinartige Kohlenhydrate | 10,02 | 0 | 0 | −10,02 | −10,02 |
| Glycose | 0 | 4,51 | 2,10 | + 4,51 | + 2,10 |
| Citronensäure (und Aepfelsäure) | 1,92 | } 27,08 | 0,57 | } +13,51 | − 1,35 |
| Amide, Alkaloide u. unbestimmte Stoffe | 11,66 | | 23,97 | | +12,31 |
| Mineralstoffe | 2,97 | 3,48 | 3,40 | + 0,51 | + 0,43 |
| | 100,00 | 87,40 | 81,70 | −12,60 | −18,30 |
| Insgesammt in Wasser unlöslich | 68,68 | 39,02 | 32,03 | −29,66 | 36,65 |
| Insgesammt in Wasser löslich | 31,32 | 48,38 | 49,67 | +17,06 | +18,35 |
| Gesammtgehalt an Eiweissstoffen | 45,07 | 24,93 | 11,66 | −20,14 | −33,41 |

Besonders interessant sind die eingreifenden Zersetzungen, welche die Eiweissstoffe bei der Keimung erleiden. Von den 45,07 Th. Eiweiss (Conglutin und Albumin) der ungekeimten Samen sind nach 12tägiger Keimung 33,41 Th. in andere Producte übergeführt worden. Als ein solches Product tritt besonders das Asparagin auf, welches, wie Pfeffer[1]) auf microchemischem Wege nachwies, die Translocation der Eiweissstoffe bewirkt. Die Asparaginbildung tritt, wie Verf. in 8 verschiedenen Keimversuchen prüften, mit grösster Constanz auf; sie erreichte in dem einen Falle (nach 15tägiger Keimung) bis 25 pCt. der Trockensubstanz der Keimpflanzen. — Die Resultate zeigen deutlich, dass speziell das Conglutin das Material zur Asparaginbildung ist, denn die nicht eiweissartigen stickstoffhaltigen Bestandtheile der Lupinensamen reichen nicht entfernt hin, um den Stickstoffbedarf der gebildeten Asparaginmenge zu decken. Da der Albumingehalt von 12tägigen Keimpflanzen nur wenig verschieden ist von dem Albumingehalt der Samen, so könnte man annehmen, dass nur Conglutin zur Zersetzung gelangte, doch vermuthen die Verf., dass das Conglutin jedenfalls zum Theil erst in Albumin übergeht, wie die höheren Albumingehalte in den 7tägigen Keimpflanzen beweisen. — Die 33,41 Th. Conglutin (Gesammtgehalt der verbrauchten Eiweissstoffe) enthalten 6,08 Th. Stickstoff; die 18,22 Th. des gebildeten Asparagins dagegen enthalten nur 3,86 Th. Stickstoff. Es entsteht die Frage, welche Verbindungen die fehlenden 2,22 Th. Stickstoff eingegangen sind. Aus den Bestimmungen der Verf. geht nun hervor, dass sich neben dem Asparagin noch andere Amide bilden, die leicht löslich in Wasser und schwer krystallisirbar sind. Ueber die weitere Beschaffenheit hoffen die Verf. durch fernere Untersuchungen noch Aufschluss zu liefern. Durch Dialyse des albuminfreien Extractes der 12tägigen Keimpflanzen konnten binnen 3 Tagen 95,4 pCt. des noch in Lösung vorhandenen Stickstoffs gewonnen werden. — Ammoniak (nach der Schlösing'schen Methode bestimmt) war nur in geringer Menge vorhanden.

Die Verf. glaubten, bei Beginn ihrer Arbeit den Nachweis führen zu können, dass bei der Eiweisszersetzung in den Lupinenkeimlingen stickstofffreie Stoffe (Kohlenhydrate) gebildet würden. Wenn der in 115,3 Th. Conglutin enthaltene Stickstoff 100 Theile Asparagin zu bilden im Stande ist, so würden hierbei 22,2 Th. Kohlenstoff restiren. Aus den Untersuchungen ergibt sich aber, dass aus dem zersetzten Eiweiss neben Asparagin noch andere stickstoffhaltige Verbindungen entstehen, und erfordert deshalb die Entscheidung der Frage, ob ein stickstofffreier Rest bei der Zersetzung der Eiweisskörper abgespalten wird, eine weit eingehendere Kenntniss der Keimpflanzen-Bestandtheile als sie z. Z. vorliegt. — In jedem Falle würde aber nach den Erfahrungen der Verf. eine Kohlenhydratbildung nicht nachzuweisen sein, da der durch Athmung der Keimlinge entstehende Substanzverlust nach den oben mitgetheilten Zahlen bereits in der 1. Periode so bedeutend ist, dass die zur Oxydation gelangte Menge an Kohlen- und Wasserstoff ohne Zweifel viel mehr beträgt, als der bei der Eiweisszersetzung etwa restirende Kohlenwasserstoffgehalt ausmacht.

[1]) Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik VIII. S. 530.

Ueber die bei der Eiweisszersetzung in den Lupinen während der Keimung entstehende Schwefelsäure s. d. Ber. S. 310.

Von den Veränderungen, welche die stickstofffreien Stoffe während der Keimung erleiden, heben wir hier noch die in Wasser unlöslichen stickstofffreien Stoffe, unbekannter Art hervor, welche während einer 7tägigen Keimung sich um 7,35 Th. vermindern, d. h. in Lösung übergeführt werden, während sie nach 12tägiger Keimung sich wieder vermehren. Die Verf. vermuthen, dass sich unter diesen Stoffen vielleicht unlösliche Kohlenhydrate vorfinden, die sich später an der Glycosebildung betheiligen, die Vermehrung dieser Stoffe während der II. Keimungsperiode sei vielleicht dahin zu deuten, dass gleichzeitig mit der Cellulose andere stickstofffreie Stoffe als Verdickungsschichten der Zellwandungen sich ablagern, oder dass sich theilweise auch Stärke bilde.

Welche Producte sich aus den während der Keimung verbrauchten Pflanzensäuren (Citronen- und kleine Mengen Aepfelsäure) bilden, darüber konnte noch keine Vermuthung ausgesprochen werden.

Umwandlung des Asparagins in den Pflanzen.

Die Umwandlung des Asparagins in den Pflanzen. Von Mercadante[1]. — Zu jeder Bestimmung dienten Pflanzen aus 2 Kilogrm. Samen. Es wurde der aufgekochte und filtrirte Saft eingedampft, nach dem Erkalten mit Soda neutralisirt und durch Baryumacetat und Weingeist die Bernsteinsäure gefällt. Das Asparagin wurde aus dem durch Kochen von Weingeist befreiten Filtrat vermittelst Kupferacetat als Kupferverbindung abgeschieden. Nach Entfernung des Kupfers (durch Schwefelwasserstoff) und des Baryts (durch Schwefelsäure) wurde die Asparaginsäure durch Aether ausgezogen. Die Resultate der Untersuchungen ergiebt die nachstehende Tabelle.

| | Länge der Keimpflanzen Cm. | Asparagin | Asparaginsäure | Bernsteinsäure |
|---|---|---|---|---|
| Phaseolus vulgaris | | | | |
| Im Dunkeln gewachsen | 8 | 3,57 | Spur | — |
| desgl. | 10 | 2,46 | 0,53 | Spur |
| desgl. | 25 | 2,15 | 0,75 | 0,62 |
| Im Lichte gewachsen | 8 | 3,92 | Spur | — |
| desgl. | 15 | 2,29 | 0,68 | viel |
| desgl. | 20 | Spur | viel | 0,92 |
| Lupinus luteus | | | | |
| Im Dunkeln gewachsen | 8 | 15,25 | Spur | — |
| desgl. | 15 | 12,30 | 1,34 | viel |
| Im Lichte gewachsen | 9 | 14,42 | Spur | — |
| desgl. | ? | 3,23 | 2,14 | 1,26 |

[1]) Gazetta chimica. — Nach der Correspondenz von H. Schiff aus Florenz in den deutschen chem. Berichten zu Berlin. 1875. I. S. 823.

Anmerk. Nach dem Referate von Schiff scheinen die in der Tabelle aufgeführten Zahlen Gramme zu bedeuten, gewonnen aus den aus zwei Kil. Samen erzogenen Keimpflanzen. — Nach den Bestimmungen von Schulze, Umlauft und Urich (siehe diesen Bericht S. 217) würden diese Werthe aber, was den Asparagingehalt betrifft, viel zu klein erscheinen, und könnte man diese Zahlen eher als Procente der Trockensubstanz ansehen.

Der Verf. konnte das Asparagin in allen Theilen der Pflanzen nachweisen. Hatten die Pflanzen (im Lichte?) das erste Dutzend Blätter angesetzt, so konnten auch die beiden Säuren in den Pflanzen nicht mehr nachgewiesen werden.

Mercadante schliesst aus seinen Versuchen, dass sich das Asparagin im pflanzlichen Organismus ebenso umwandeln könne, wie dasselbe im Laboratorium durch Gährung und andere Mittel umgewandelt werden kann. Nicht das Asparagin wandele sich in eine Albuminsubstanz um, wohl aber diene das bei der Desamidirung des Asparagins sich entwickelnde Ammoniak zur Bildung der stickstoffhaltigen Bestandtheile der Pflanzen. —

A. Cossa[1]) bestätigt die Angabe von Mercadante, dass das Asparagin in Bernsteinsäure und Aepfelsäure übergeführt wird. Er untersuchte 1/2 Meter lange im Lichte gewachsene Wicken, in welchen Asparagin nicht weiter nachgewiesen werden konnte, in denen sich aber Bernsteinsäure und Aepfelsäure vorfand.

Stoffmetamorphose beim Keimprocess der Gramineen.

Stoffmetamorphose beim Keimprozess der Gramineen. Von A. Mercadante[2]). — In den Gramineen bildet sich während der Keimung und in den verschiedenen Phasen derselben kein Leucin. Verf. glaubt deshalb, dass die Eiweisssubstanzen der Leguminosen-Samen, (aus welchen beim Keimen Leucin entsteht) von denjenigen der Gramineen chemisch verschieden sind.

Phys.-chem. Untersuchungen über die Keimung ölhaltiger Samen und die Vegetation von Zea Mays. Von Detmer[3]).

Physiologische Untersuchungen über Keimung und Wachsthum der Embryonen der Gymnospermen und der Kotyledonen der Angiospermen. Von Blociscewski[4])

Entwicklung des etiolirten Phaseolus multiflorus.

Ueber die Entwicklung des etiolirten Phaseolus multiflorus. Von Th. Rzetkowsky[5]). — Die Resultate dieser Arbeit ergeben, dass das Kleinbleiben der etiolirten Blattlamina durch Ernährungsursachen bedingt wird, indem zu der Zeit, wo sich die Blattfläche in normalen Verhältnissen am meisten entwickelt, die nöthige Nahrung theils von dem Internodium, theils von dem Blattstiel absorbirt wird.

---

[1]) Gazetta chimica italiana. Fasc. VI. 314.
[2]) Daselbst. Fasc. II. (1876.) p. 100. — Nach der Correspondenz von Schiff aus Florenz in den Ber. d. deutsch chem. Gesellsch. zu Berlin. 1876. I. S. 581.
[3]) Leipzig und Cassel. Lukhardt. 1875. 103 Seiten 8°.
[4]) Posen 1875. 26 Seiten.
[5]) Arbeiten des botan. Laboratoriums d. kais. Universität Warschau. 2. Hft. Warschau. 1875. — Przyczynek do fiziologii blaszek lisciowych roslin dwuliscyennych wyplonianych. Warszow. 1875.

Entwicklung und Bau der Frucht- und Samenschale unserer Cerealien.

**Ueber die Entwicklung und den Bau der Frucht- und Samenschale unserer Cerealien.** Von F. Kudelka[1]) — Eine Untersuchung des anatomischen Baues der Samenschale unserer Cerealien, deren Entwicklungsgeschichte und Unterschiede. Die Arbeit lässt sich in kürzerem Auszuge nicht wiedergeben und verweisen wir auf dieselbe.

Keimung von Erbsen unter verschieden farbigem Lichte.

**Keimung von Erbsen unter verschieden farbigem Lichte.** Von Rudolph Weber[2]). — Der Verf. beobachtete bei seinen Arbeiten, über die an anderer Stelle referirt wird[3]), dass die Keimung (Entwicklung der radicula und plumula mit den Kotyledonen) am schnellsten im Dunkeln, sowie unter grünem und violettem Glase erfolgte, hierauf unter blauem und rothem, am langsamsten unter gelbem und unter gewöhnlichem Fensterglase. — Unter letzterem gingen einige Pflanzen, nach dem Verf. wegen der zu starken Lichteinwirkung, zu Grunde, obgleich der Boden stets feucht gehalten wurde. — Ueber die spectroscopische, photometrische und photographische Prüfung des durch die einzelnen Gläser gegangenen Lichtes s. Seite 338 dieses Ber.

Keimung einiger Coniferen und Laubhölzer.

**Ueber die Keimung einiger Coniferen und Laubhölzer bei verschiedenen aber constanten Temperaturen.** Von A. O. Q. Tietz[4]). — Die Versuche wurden in einem Apparate ausgeführt, der mit einem Thermo-Regulator in Verbindung stand. Die Keimung der Laubhölzer erfolgte in Gartenerde, die der Nadelhölzer in Haideerde.

Für jede Samenprüfung wurden je 10 Samen verwendet. Als vollendet galt die Keimung, wenn das Endosperm verbraucht, die Samenschale abgeworfen und die Cotyledonen eine freie Stellung angenommen hatten.

Aus den Beobachtungstabellen ergeben sich folgende Hauptresultate:

| | Minimum | | Optimum | | Maximum | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Temperatur[5]). | Abschluss der Keimung nach Tagen. | Temperatur[5]). | Abschluss der Keimung nach Tagen. | Temperatur[5]). | Abschluss der Keimung nach Tagen. |
| Acer platanoides . . . | 7—8° | 80 | 24° | 34 | 26° | 51 |
| Alnus glutinosa . . . | 7—8 | 78 | 26 | $6\frac{1}{2}$ | 33 | 12 |
| Fraxinus excelsior. . . | 7—8 | 86 | 25—26 | 52 | — | — |
| Pinus Larix . . . . . | 7—8 | 62 | 27 | $10\frac{1}{5}$ | 34 | 15 |
| „ Picea . . . . . | 7—8 | 73 | 27 | $13\frac{1}{4}$ | 35 | 23 |
| „ sylvestris . . . | 7—8 | 67 | 27 | $10\frac{1}{6}$ | 34 | 17 |
| Gleditschia . . . . . | 9 | 31 | 28 | $6\frac{1}{6}$ | 36 | 12 |

[1]) Landwirthsch. Jahrbücher von H. v. Nathusius und H. Thiel. IV. (1875.) S. 461.

[2]) Landwirthsch. Versuchsstationen. Bd. XVIII. (1875.) S. 29.

[3]) S. Rudolph Weber: Ueber den Einfluss farbigen Lichts auf die Assimilation und die Aufnahme von Mineralbestandtheilen durch Erbsenkeimlinge, dieser Bericht, S. 336 flg.

[4]) Inauguraldissertation. Leipzig.

[5]) Ob C.- oder R.-Grade ist nicht angegeben. Nach einer Abbildung des Keimapparats scheinen R.-Grade gemeint zu sein.

Bei Temperaturen, die über 34, resp. 36° lagen, gingen die Samen zu Grunde.

Verf. fügt ferner eine specielle Beschreibung des Verlaufes der Keimung von Gleditschia bei.

Untere Grenze der Keimungstemperatur der Samen unserer Culturpflanzen.

Die untere Grenze der Keimungstemperatur der Samen unserer Culturpflanzen. Von Fr. Haberlandt[1]) — Nachdem Uloth[2]) die Beobachtung gemacht hatte, dass sich in einem Eiskeller, zwischen Eisstücken vollständige Keimpflanzen von Spitzahorn und Weizen entwickeln konnten, schien es dem Verf. wünschenswerth, zu ermitteln, ob auch andere Culturpflanzen zu ihrer Keimung so geringe Wärmeansprüche machen, wie nach Uloth der Weizen. Verf. stellte zu diesem Zwecke einen mit schlechten Wärmeleitern umgebenen Eiskasten her, dessen Doppelwände mit Schnee und Eis erfüllt waren, und hierdurch den Innenraum stets auf einer Temperatur von 0—1° C. erhielten[3]). In den Innenraum, der mit einer durch schlechte Wärmeleiter ausgefüllten Thür verschlossen war, wurden grössere Mengen verschiedener Samen gebracht und diese zwischen befeuchtete Flanell-Läppchen gelegt; eine wiederholte Anfeuchtung mit Eiswasser war nur selten nöthig.

Nach Verlauf von 45 Tagen war ein entschiedener Beginn der Keimung sichtbar bei Roggen, Hanf, Leindotter, Rothklee, Luzerne, Futterwicke, Bastardklee und Erbse.

Am Schlusse des Versuchs, nach 4 Monaten, waren die Ergebnisse folgende:

Ein Theil hatte gar nicht gekeimt (Weizen, Gerste, Hafer, französ. und engl. Raygras, gemeiner und tatarischer Buchweizen, Runkelrübe, Raps, Rübsen, Stoppelrübe, Mohn, Lein, Spörgel, Weissklee, Bohne[4]).

Ein Theil war nicht über die ersten Stadien der Keimung hinausgekommen. (Roggen, Hanf, Wicke, Erbse.)

Bei einem dritten Theile endlich konnte ein fortdauerndes Längenwachsthum der Würzelchen beobachtet werden. (Senf, Leindotter, Bastardklee, Rothklee, Luzerne). Am günstigsten war das Ergebniss bei der Luzerne, von welcher 50 pCt. ca. ein durchschnittlich 5—10 Mm. langes Würzelchen entwickelten.

300 Roggenkörner hatten fast alle ein 1 Mm. langes Würzelchen entwickelt, waren aber nicht weiter gekommen; die Körner waren am Schluss des Versuches breiartig erweicht. Von den übrigen Samen, welche keimten, kamen immer nur wenige Procente zur Entwicklung.

---

[1]) „Wissenschaftlich-praktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues" herausgegeben von Haberlandt. I. (1875.) S. 109.

[2]) Dieser Bericht. 1870/72. II. S. 99.

[3]) Nur ein einziges Mal des 4 Monate andauernden Versuchs war die Temperatur, infolge versäumter Nachfüllung von Schnee auf einige Stunden bis auf 2° C. gestiegen.

[4]) Auf allen Samen, die nicht gekeimt hatten, entwickelte sich Penicillum glaucum in grosser Ueppigkeit. Wiesner (Sitzungsber. der k. Akademie der Wissensch. vom 14. April 1873) hatte die zur Keimung der Sporen nöthige Minimaltemperatur dieses Pilzes zu 1,5° C., die für die Entwicklung des Myceliums nöthige Minimal-Temperatur zu 2,5° C. angegeben. Beide Vorgänge erfolgen nach obigen Beobachtungen bereits bei 1° C. über Null.

Verf. glaubt, dass jene Samen, welche bei so niedrigen Temperaturen zu keimen vermögen, Pflanzen liefern werden, welche zu ihrer vollständigen Entwicklung eine geringere Wärmesumme bedürfen als andere, und dass man bei Aussaaten in kälteren Räumen früh reifende oder wenig Wärme bedürftige Spielarten erziehen könnte.

Untere und obere Temperaturgrenze für d. Keimung der Samen einiger Culturpflanzen wärmerer Klimate.

Die untere und obere Temperaturgrenze für die Keimung der Samen einiger Culturpflanzen wärmerer Klimate. Von Friedr. Haberlandt[1]. — Nachdem Verf. die untere und obere Temperaturgrenze der Samen unserer Breiten ermittelt hatte[2], bestimmte er diese Grenzwerthe auch für Culturpflanzen der wärmeren Klimate. Die hierbei vom Verf. benutzte Methode war die frühere. Die Ergebnisse der Versuche sind im Wesentlichen die folgenden:

1) Temperatur-Minimum.

Bei einer Temperatur von 10 ° C. keimte von den benutzten Samen nur Phaseolus Mungo.

Zwischen 10—12 ° C. keimten: Sorghum saccharatum, Penicillaria spicata, Oryza sativa, Hibiscus cannabinus, Gossypium herbaceum, Böhmeria nivea, Sesamum orientale, Cajanus bicolor.

Zwischen 12—15 ° C. keimten: Ricinus africanus, Chorchorus olitorius, Cucumis Melo.

Die Keimung nimmt um so längere Zeit in Anspruch, je niedriger die Keimungstemperatur ist. (Bei 12 ° C. brauchte Reis zur Keimung 470 Stunden, bei 30 ° C. nur 54 Stunden).

2) Temperatur-Optimum.

Die Temperatur, bei welcher die Keimung am raschesten und meist auch am vollständigsten verläuft, liegt für alle geprüften Samen zwischen 30 und 35 ° C.

3) Temperatur-Maximum.

Zwischen 35—40 ° hörte das Keimungsvermögen auf bei: Sorghum saccharatum, Penicillaria spicata, Oryza sativa, Ricinus africanus, Hibiscus cannabinus, Böhmeria nivea, Cajanus bicolor.

Zwischen 40 und 45 ° C.: Gossypium herbaceum, Chorchorus olitorius, Sesamum orientale, Cucumis Melo, Phaseolus Mungo.

Es scheint, als ob die Temperaturgrenzen für die Keimung um so weiter auseinander liegen, je grösser der Verbreitungsbezirk der betreffenden Pflanzenart ist. Hanf keimt bereits bei 1 °, aber auch noch bei 45 ° C., der afrikanische Ricinus aber nur innerhalb 15 und 35 ° C.

Einwirkung höherer Temperaturen auf Keimfähigkeit und Keimkraft.

Die Einwirkung höherer Temperaturen auf Keimfähigkeit und Keimkraft der Samen von Pinus Picea Du Roi. Von Wilhelm Velten[3]. — Die Fragen, die sich der Verf. bei den nachstehenden Untersuchungen vorlegte, bestanden im Wesentlichen darin, ob die Keimkraft der genannten Samen beim Erhitzen bis auf eine bestimmte

[1] „Wissenschaftl. praktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues“ herausgegeben von Haberlandt. I. (1875.) S. 117.

[2] Siehe diesen Jahresbericht 1873/74. I. S. 262.

[3] Sitzungsber. d. kais. Akad. der Wissenschaften (Wien) Bd. LXXIV. II. Abth. Octoberheft. 1876.

Temperatur plötzlich abnimmt, sodass ihr Keimvermögen, wenn eine bestimmte Temperatur überschritten wird, sofort bis auf Null herabsinkt, oder ob ihre Keimfähigkeit ganz allmählig geringer wird; ferner, ob ein länger andauerndes Erwärmen der Samen bei niederen Temperaturgraden in seiner Wirkung dem Erwärmen bei höherer Temperatur in kürzeren Zeiträumen entpricht; endlich, ob Keimvermögen und Keimkraft identisch sind. Zu letzterem ist zu bemerken, dass der Verf. unter Keimvermögen (oder Keimfähigkeit) das Verhältniss der keimfähigen Samen nach Procenten versteht, gleichgültig, ob die Keime selbst kräftig oder schwächlich sich entwickeln; unter Keimkraft (Keimungsenergie) aber die kräftige Entwicklung des Keimes selbst, die sich in der Länge, im Gewicht, im Volumen des Keimlings äussert. Die Keimungsenergie bestimmt der Verf. nach mehrseitigen Versuchen am genauesten durch Feststellung des Volumen der Keime, was bei den folgenden Untersuchungen derartig geschah, dass die Keimpflanzen, auf Fliesspapier oberflächlich abgetrocknet, in einen cubirten Messcylinder gebracht wurden, dessen Wasserstand er mit einem Fernrohre ablas. — Die den Zapfen entnommenen Samen wurden in einem kupfernen Luftbad je 4 Stunden lang einer constanten Temperatur von 40, 45, 50 bis 100 ° C. ausgesetzt. Sobald der Versuch beendet war, wurden die Samen mit destillirtem Wasser übergossen [1]) und 24 Stunden bei einer Temperatur von ca. 24 ° C. quellen gelassen. Nach dieser Zeit erfolgte die Aussaat von je 100 Samen, deren spec. Gew. höher als Wasser war, auf Stramin in flachen Glasschalen. Die Keimgefässe wurden in einen vom Verf. construirten Thermostaten — von welchem derselbe im Original specielle Beschreibung und Zeichnung gibt — eingesetzt und bei einer constanten Temperatur von 24 ° C. zur Keimung gebracht. Die Keimungsdauer betrug für alle Versuche 14 Tage. Der Same galt dann als gekeimt, wenn die horizontal austretende Wurzelspitze der Schwerkraft durch eine schwache Krümmung nach abwärts folgte.

Die Resultate der Prüfungen ergeben die nachstehenden Tabellen:

Keimfähigkeit.

Schlesische Fichtensamen. (Im Sommer nach der Reife untersucht.)

| Dauer des Versuchs (Quellungstag mit eingerechnet). | Erhöhung der Temperatur auf ° C. | | | | | | | | | | Nicht erwärmt. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 90 | 80 | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 50 | 45 | 40 | |
| 4. Tag | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5. „ | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 8 | 15 | 19 | 30 | 32 | 32 |
| 6. „ | 0 | 0 | 2 | 1 | 5 | 33 | 32 | 35 | 47 | 56 | 45 |
| 7. „ | 0 | 0 | 2 | 7 | 15 | 39 | 40 | 50 | 56 | 62 | 60 |

[1]) Siehe hiergegen die Mittheilungen von Just im Tageblatt der 47. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Breslau S. 125, nach welchen Samen, die einer Temperatur von 100° ausgesetzt wurden, dann noch keimten, wenn man ihnen das Wasser sehr vorsichtig wiedergab, dass sie jedoch ihre Keimfähigkeit einbüssten, wenn sie schnell befeuchtet wurden.

| Dauer des Versuchs (Quellungstag mit eingerechnet). | Erhöhung der Temperatur auf ° C. | | | | | | | | | | nicht erwärmt. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 90 | 80 | 75 | 70 | 65 | 60 | 55 | 50 | 45 | 40 | |
| 8. Tag | 0 | 0 | 3 | 12 | 29 | 41 | 46 | 52 | 61 | 65 | 65 |
| 9. „ | 0 | 0 | 3 | 14 | 40 | 45 | 47 | 53 | 61 | 65 | 67 |
| 10. „ | 0 | 2 | 4 | 14 | 43 | 46 | 48 | 54 | 63 | 65 | 67 |
| 11. „ | 0 | 5 | 8 | 19 | 50 | 48 | 48 | 54 | 63 | 65 | 68 |
| 12. „ | 0 | 6 | 9 | 20 | 53 | 48 | 48 | 54 | 63 | 65 | 68 |
| 13. „ | 0 | 6 | 13 | 23 | 56 | 48 | 48 | 55 | 63 | 65 | 68 |
| 14. „ | 0 | 8 | 14 | 25 | 56 | 48 | 48 | 55 | 63 | 65 | 68 |
| 15. „ | 0 | 8 | 17 | 27 | 56 | 48 | 48 | 55 | 63 | 65 | 68 |

Die grösste Zahl der keimfähigen Körner liefern hiernach die gar nicht erwärmten Samen; die Keimfähigkeit wird dann im Allgemeinen, mit fortschreitend höherer Temperatur geringer, bis die Keimfähigkeit bei einer höheren Erwärmung als 80° C. vollständig erlischt.

Keimungsenergie.

| Die Samen waren 4 Stunden Temperaturen ausgesetzt. | Volumenwerthe der Keimlinge [1]). |
|---|---|
| nicht erwärmt | 3,9 CCm. |
| 40 ° C. | 3,8 „ |
| 45 „ | 3,9 „ |
| 50 „ | 3,6 „ |
| 55 „ | 3,7 „ |
| 60 „ | 3,4 „ |
| 65 „ | 3,0 „ |
| 70 „ | 1,9 „ |
| 75 „ | 1,8 „ |
| 80 „ | 1,5 „ |

„Die aus den vorstehenden Werthen abgeleiteten Gesetze lauten, dass nicht nur das Keimungsvermögen, sondern auch die Keimkraft mit Erhöhung der Temperatur abnimmt, bis sie sich schliesslich dem Werthe Null nähert. Die Abnahme des Volumens erfolgt gleichfalls allmählig, man kann sagen proportional der Zunahme der Temperatur."

Die Versuche waren im Sommer angestellt worden und zwar mit

[1]) Die Samenschalen wurden stets mitgemessen, weil es bei weniger entwickelten Pflänzchen unausführbar gewesen wäre, den Samenkörper von dem eben ausgewachsenen Embryo zu trennen. — Fichtensamen, 124 Stunden in Wasser eingeweicht, besassen ein Volumen von 1,1 CCm., nach welchem Verhältniss eine der Samenzahl entsprechende Grösse abgezogen werden müsste, wenn man lediglich das Volumen der Keimlinge erfahren wollte.

Samen, die vom Herbst bis zum beginnenden Sommer von den Zapfen noch fest eingeschlossen gehalten worden waren, und erst während des Sommers theilweise von selbst ausfielen. Als im October die Zapfen dem Verf. übergeben wurden, war das Keimvermögen ausserordentlich gering; erst mit Eintritt des Sommers fand von selbst eine Zunahme der Keimfähigkeit statt. — Verf. hatte nun bereits im Februar und März Versuche angestellt, indem er die vollen Zapfen einer hohen Temperatur verschiedene Zeit aussetzte. Die Versuche hatten hier ein abweichendes Resultat ergeben wie die nachstehende Tabelle erweist.

Schlesische Fichtensamen in den Zapfen. (Im Winter nach der Reife untersucht.)

| Die Zapfen mit Samen wurden ausgesetzt | | | Keimfähigkeit pCt. | Keimungsenergie nach Volumenwerthen CCm. |
|---|---|---|---|---|
| Temperatur | Zeitdauer Stunden | Zeitdauer Minuten | | |
| 100 ° C. | 1 | 13 | 60 | 2,5 |
| 90 „ | 1 | 42 | 46 | 1,5 |
| 80 „ | 2 | 11 | 76 | 2,4 |
| 75 „ | 2 | 28 | 87 | 2,0 |
| 70 „ | 3 | 9 | 95 | 3,1 |
| 65 „ | 2 | 24 | 95 | 3,2 |
| 60 „ | 2 | 44 | 94 | 3,4 |
| 55 „ | 3 | 21 | 97 | 4,1 |
| 50 „ | 4 | 19 | 90 | 4,5 |
| 45 „ | 8 | — | 96 | 2,8 |
| 40 „ | 9 | 33 | 78 | 2,3 |
| 35 „ | 18 | 32 | 93 | 2,2 |
| gar nicht | erwärmt | | 21 | 1,9 |

Während hiernach die nicht erwärmten Samen in ihrer Keimfähigkeit und in ihrer Keimungsenergie sich als die niedrigsten erwiesen, nahm mit steigender Temperatur das Keimvermögen bis 55 ° C. zu, erhielt sich annähernd auf dieser Höhe bis 70 ° und ging dann allmählig bei weiterer Temperaturerhöhung zurück; die Keimungsenergie ergab sich nach den Volumenwerthen steigend bis zu 50 ° und wurde dann allmählig geringer. Es hatte sonach das Erwärmen im Winter einen ausserordentlichen Erfolg sowohl auf die Menge als auf die Kraft der Keime, während im Sommer das künstliche Erwärmen eine Depression nach beiden Richtungen hin bewirkte.

„In den Samen giebt es Vorgänge, die zu geeigneter Zeit von selbst eintreten, aber auch künstlich beschleunigt werden können."

Was nun ferner die Zeitdauer des Erwärmens auf ein und denselben Temperaturgrad in ihrer Einwirkung auf die Keimfähigkeit und Keimungsenergie betrifft, so ergaben die Versuche die nachstehenden Resultate:

S c h l e s i s c h e  F i c h t e n s a m e n. (Im Winter nach der Reife untersucht.)

| Die Samen wurden erwärmt | | Keimfähigkeit pCt. | Keimungsenergie nach Volumenwerthen CCm. |
|---|---|---|---|
| Temperatur | Zeitdauer | | |
| 40 ° C. | 9 Stunden | 78 | 2,3 |
| 40 „ | 19 „ | 96 | 2,4 |
| 40 „ | 24 „ | 92 | 3,26 |
| 40 „ | 41 „ | 89 | 3,57 |
| 50 „ | 4 „ | 90 | 4,1 |
| 50 „ | 8 „ | 98 | 4,17 |
| 50 „ | 12 „ | 98 | 3,76 |
| 60 „ | 2,5 „ | 92 | 3,37 |
| 60 „ | 5,5 „ | 95 | 3,78 |
| 60 „ | 8 „ | 92 | 3,47 |

„Wir sehen somit, dass ein längeres Erhitzen auf 40 ° C. die hier behandelten Fichtensamen für ihre Entwicklung geschickter macht, und dass bei 41stündigem Erwärmen sogar noch ein günstiger Einfluss wahrzunehmen ist, welcher sich allem Anschein nach durch weitere Zufuhr von gleichen Wärmemengen dem grösstmöglichen Werthe der Keimungsenergie genähert haben würde. Bei 50 ° C., bei welcher Temperatur wir für die Zeitdauer von 4 Stunden bereits den höchsten Volumenwerth erhielten, zeigt derselbe sogar noch eine wenn auch unbedeutende Zunahme bei achtstündigem Erwärmen. Bei zwölfstündigem Erhitzen tritt aber die schädliche Wirkung sofort zu Tage. Beim Erwärmen auf 60 ° C. zeigt sich etwas Aehnliches.“

Nach diesen Versuchen hält der Verf. Folgendes für erwiesen:

1) Das Keimprocent sowohl, wie die Keimgeschwindigkeit giebt keinen sicheren Aufschluss über die Keimkraft der Samen; ebenso umgekehrt.
2) Die Erwärmung der (Fichten-) Samen kann einen günstigen oder ungünstigen Einfluss auf das Keimungsvermögen und die Keimkraft ausüben, je nachdem der physiologische Zustand ist, in dem der Same sich befindet.
3) Die Zeitdauer der Erwärmung ist von wesentlichem Einfluss auf die Entwicklung des Samens, insofern längeres Erwärmen bei niederen Temperaturen denselben Effect, wie kurzes Erwärmen auf höhere Temperaturgrade hervorrufen kann.

In welcher Weise beeinflusst die Grösse des Saatgutes das Ernteergebniss bei der Kartoffel?

I n  w e l c h e r  W e i s e  b e e i n f l u s s t  d i e  G r ö s s e  d e s  S a a t g u t e s  d a s  E r n t e e r g e b n i s s  b e i  d e r  K a r t o f f e l ?  V o n  W.  R i m p a u[1]). Die Mehrzahl der Versuche, welche bisher obige Frage behandelten, lassen das Auslegen grosser Pflanzkartoffeln als vortheilhaft erscheinen. Es liegen aber doch auch Versuche vor, bei welchen die durch grosse Pflanzkartoffeln

[1]) Landwirthsch. Jahrbücher von H. v. N a t h u s i u s und H. T h i e l. IV. Bd. 1875. S. 103.

erzielten Höhererträge den Mehraufwand an Pflanzknollen nicht, oder kaum decken. Der Verf. glaubte den Grund dieser Widersprüche in verschiedenen Witterungsverhältnissen während der ersten Entwicklungszeit der Kartoffelpflanzen suchen zu sollen. — Zu den Vegetationsprozessen, Assimilation und Wachsthum, gehören Licht und Wärme je von bestimmter Intensität. Nach den Arbeiten von Julius Sachs ist es wahrscheinlich, dass das Wachsthum, auf Kosten des vorhandenen Bildungsmaterials, bei einer etwas niederen Temperatur vor sich gehen kann, als der Assimilationsprocess. Tritt nun zur Zeit, wo die junge Pflanze eben ihre ersten Blätter entwickelt hat, trübes und kühles Wetter ein, so schien es dem Verf. denkbar, dass die Pflanzen mit grösseren Mengen Reservestoffen (grosse Kartoffeln) auf deren Kosten weiter wachsen und sich entfalten können, während die aus kleineren Mutterknollen entsprossenen Pflanzen durch die geringen Mengen disponibler Reservestoffe in ihrer Entwicklung beschränkt sind. — „Tritt dagegen nach der Entfaltung der ersten grünen Blätter warmes und helles Wetter ein, so liesse sich der Fall denken, dass die Reservestoffbehälter von den Pflanzen nicht völlig ausgenutzt würden und dass sich alle Pflanzen, gleichviel ob sie aus grossen oder kleinen Knollen entstammen, bei sofortiger lebhafter Neubildung organischer Substanz gleich gut entwickeln." Zur Prüfung dieser Annahme stellte der Verf. folgende Versuche an.

Aus einer frühen blassrothen Kartoffelsorte wurden 96 möglichst gleichmässige Knollen ausgesucht mit einem Durchschnittsgewicht von 92 Grm. Stärkegehalt: 23,3 pCt. 48 Stück davon wurden so halbirt, dass das Nabelende wegfiel. Durchschnittsgewicht der halbirten Knolle: 48 Grm. — Am 30. Mai 1873 wurden die Kartoffeln in 16 Reihen gepflanzt je mit 6 Stück. Pflanzweite ins Geviert: 0,65 Meter. In den Reihen wechselten ganze und halbirte Knollen mit einander ab. Nachdem die Kartoffeln aufgegangen waren, wurde über die eine Hälfte ein Laken gespannt, um künstlich eine kühlere Temperatur und schwächere Beleuchtung herzustellen. Des Nachts und bei Regenwetter wurde das Laken fortgenommen, nach etwa 6 Wochen wurde es ganz entfernt. Während dieser Beschattungszeit wurden keine äusserlich wahrnehmbaren Krankheitserscheinungen herbeigeführt; die oberirdischen Triebe der beschatteten Pflanzen wurden nur länger, schlaffer und weniger grün, wie die der frei beleuchteten Pflanzen; erstere erholten sich aber bald, nachdem sie dem vollen Sonnenlichte ausgesetzt wurden.

Das am 29. September 1873 ermittelte Ernteergebniss war folgendes: Es ergaben je 24 Stauden:

| | Gesammternte Kil. | Stärkegehalt pCt. | Geerntete Stärkemenge überhaupt Grm. |
|---|---|---|---|
| ganze Pflanzknolle, unbeschattet . | 16,5 | 14,7 | 2425 |
| halbe „ „ . | 14,5 | 15,4 | 2233 |
| ganze „ beschattet . | 10,5 | 14,8 | 1554 |
| halbe „ „ . | 5,5 | 13,1 | 720 |

Im Jahre 1874 wurden vorstehende Versuche wiederholt; um aber nur Pflanzgut von möglichst gleicher Beschaffenheit zu verwenden, wurden nur solche Knollen benutzt, die neben äusserlicher Gleichmässigkeit ein

specifisches Gewicht zwischen 1,1045 und 1,1160 besassen (entsprechend einem Stärkegehalt von 19,77—22,50 pCt.). Ferner wurden den ganzen Kartoffeln die wenigen auf der Nabelhälfte befindlichen Augen ausgestochen. Das durchschnittliche Gewicht der ganzen Knollen betrug 85, das der halbirten Knollen 45 Grm. Bepflanzt wurden 12 Reihen je mit 6 Knollen. Das Auslegen erfolgte am 15. Mai, das Ausnehmen am 6. October. Die Ergebnisse von je 18 Stauden waren folgende:

| | Gesammternte Kil. | Stärkegehalt pCt. | Geerntete Stärkemenge überhaupt Grm. |
|---|---|---|---|
| ganze Pflanzknolle, unbeschattet . | 24,500 | 15,53 | 3806 |
| halbe „ „ . | 19,125 | 17,20 | 3290 |
| ganze „ beschattet . | 13,750 | 16,58 | 2280 |
| halbe „ „ . | 9,250 | 17,60 | 1628 |

„Diese Versuche scheinen also den experimentellen Beweis zu liefern, dass der günstige Einfluss grosser Pflanzknollen auf die Ernte bei den Kartoffeln ein um so grösserer ist, wenn die Pflanzen in der ersten Zeit nach ihrem Aufgange kühles und trübes Wetter zu ertragen haben, dass man also durch Benutzung grosser Pflanzknollen jedenfalls eine grössere Sicherheit der Ernte erzielt.“ Ferner ergaben diese Versuche, dass selbst unter den der Vegetation günstigen Verhältnissen der Mehraufwand an Pflanzgut reichlich durch die Ernte gedeckt wurde.

Es war zu vermuthen, dass die beschatteten Kartoffelpflanzen ihre Mutterknollen an Stärke mehr erschöpften, als die unbeschatteten; ein Unterschied zwischen den beiden Versuchsreihen konnte jedoch nicht constatirt werden; sowohl bei den beschatteten, als unbeschatteten Versuchsreihen fanden sich einzelne Pflanzknollen äusserlich wohl erhalten, während in beiden Reihen die Mutterknollen meistens soweit verbraucht und zersetzt waren, dass sich nur noch die Schale mit Resten des zersetzten Inhalts im Boden auffinden liess.

Kartoffelkultur.

Zur Kartoffelkultur. Von Drechsler[1]). — Verf. kommt durch seine Anbauversuche mit verschiedenen Kartoffelsorten zu folgenden Schlüssen:

1) Die grössten Knollen geben die höchsten Ernten.
2) Die abgetrennten Kronentheile der grössten Knollen geben einen etwas höheren Ertrag, wie die Mittelknollen (nicht aber einen höheren Ertrag wie die ungetheilten grossen Knollen).
3) Die kleinsten Knollen, mit dem geringsten Aussaatgewicht geben den geringsten Ertrag.

Weitere Versuche desselben Verf.[2]) sollten ferner die Ansicht von Franz[3]) prüfen, nach welcher man bei grossen Knollen einen höhern Ertrag erzielt, wenn man die Seitenaugen (die schwächlichere Keime hervorbringen) aussteche. Die Versuchsergebnisse bestätigen im Allgemeinen die Ansicht von Franz.

---

[1]) Journal für Landwirthschaft. 1876. S. 96.
[2]) Daselbst. S. 213.
[3]) Studien an der Kartoffelknolle. Inaugural-Dissertation. Göttingen 1873.

Endlich prüfte der Verf. die Frage, wie sich der Ertrag verhält, wenn man von kleinen und grossen Knollen gleiche Gewichtsmengen zum Auslegen verwendet und kommt durch die Ergebnisse seiner Versuche zu folgender Ansicht: „Von dem Einflusse, welchen die Eigenthümlichkeit der Varietät auf den Ertrag hat, abgesehen, ist bei einem an Nährstoffen reichen Boden und unter günstigen Witterungsverhältnissen in der Regel von den grössten Saatknollen der höchste Ertrag zu erwarten; sind aber Wachsthumshindernisse im Boden vorhanden (Armuth an Nährstoffen, ungünstige physikalische Beschaffenheit), oder treten Wachsthumsstörungen durch einen ungünstigen Verlauf der Witterung ein, so wird ein höherer Ertrag von kleinen Saatknollen zu erwarten sein, wenn durch Vereinigung mehrerer Knollen an einer Pflanzstelle das Aussaatgewicht für eine bestimmte Fläche nicht geringer ist, wie das der grossen Knollen.“

Verwendung zerschnittener Kartoffelknollen zur Saat.

Die Verwendung zerschnittener Kartoffelknollen zur Saat. Von F. G. Stebler[1]) — Da die Augen am Kronentheil der Kartoffeln am kräftigsten entwickelt sind, so ist zu vermuthen, dass auch die Triebe dieses Theiles sich besser entwickeln, und dass bei Theilung der Knolle in das Kronenstück und den Nabeltheil von ersterem kräftigere Pflanzen und höhere Erträge als von letzterem erzielt werden. Ein Anbau-Versuch bestätigte diese Annahme dem Verf. Es wurde geerntet im Mittel pro Pflanze:

| Pflanzkartoffeln: | Grm. | Stück |
|---|---|---|
| Ganze Knollen . . . . . . | 360 | 14 |
| Kronen- (Knospen-) Ende . . | 345 | 10 |
| Längs halbirte Knollen . . . | 215 | 7 |
| Nabel-Ende . . . . . . . . | 68 | 3 |

Einfluss der Grösse des Saatkorns auf die Entwicklung u. den Ertrag der Pflanze.

Einfluss der Grösse des Saatkorns auf die Entwicklung und den Ertrag der Pflanze. Von Gust. Marek[2]). — In seinem unten genannten Werke theilt der Verf. Versuche über diesen Gegenstand mit, die wir in ihren Hauptergebnissen hier wiedergeben.

Pferdebohnen. Auf 1 □R. wurden 220 Grm. grosse und 178 Grm. kleine Körner zur Saat verwendet. — Entfernung der gesteckten Körner von einander je 12:12 Zoll.

Erbsen. Die Aussaat erfolgte mit dem Dibbelstocke auf 2 Zoll Tiefe in einer Reihenweite von 10 Zoll. Saatmenge: grosse Erbsen = 498 Grm., kleine Erbsen = 235,5 Grm. pro □R.

Sommerweizen. Pro □R. wurden 140 Grm. grosse und 98,5 Grm. kleine Körner gesteckt. Reihenweite 6 Zoll, Entfernung der Körner von einander in der Reihe ½ Zoll.

Lein zur Flachsgewinnung. Aussaat erfolgte breitwürfig. Aussaatquantum pro □R.: 224,5 Grm. grosskörniger und 244 Grm. kleinkörniger Leinsamen.

Sommerrübsen. Reihenentfernung: 16 Zoll, Aussaatquantum: 28,25 Grm. grosser, 33,75 Grm. kleiner Rübsensamen pro □R.

---

[1]) Bernische Blätter für Landwirthschaft. 1875. Nr. 4.
[2]) Das Saatgut und dessen Einfluss auf Menge und Güte der Ernte. Wien 1875.

Die Vegetationsverhältnisse waren folgende:

| Pflanze | Samengrösse | Durchschnittliche Höhe der Pflanzen Cm. | Durchschnittliche Internodienzahl. | Grösste Stengelbreite im Längendurchmesser Mm. | Grösste Stengelbreite im Breitendurchmesser Mm. | Trockengewicht in 10 Pflanzen Grm. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pferdebohnen | gross | 58,8 | 13 | 12,85 | 11,65 | 54,4 |
| | klein | 49,6 | 11 | 10,0 | 9,1 | 37,05 |
| Erbsen | gross | 110,9 | 15 | 6,8 | 5,6 | 57,95 |
| | klein | 84,5 | 13 | 6,2 | 5,1 | 45,50 |
| Sommerweizen | gross | 54 | 4,0 | — | — | 8,43 |
| | klein | 45 | 3,6 | — | — | 6,99 |
| Lein | gross | 49,2 | 60 | — | — | 5,36 |
| | klein | 47 | 53 | — | — | 3,00 |
| Sommerrübsen | gross | 52,9 | 5 | 3,3 | | 13,50 |
| | klein | 46,1 | 5 | 2,9 | | 9,45 |

Die gesammten Erträge (pro □R.) stellten sich folgendermassen:

| | Pferdebohnen grosse Körner Gr. | Pferdebohnen kleine Körner Gr. | Erbsen grosse Körner Gr. | Erbsen kleine Körner Gr. | Sommerweizen grosse Körner Gr. | Sommerweizen kleine Körner Gr. | Lein grosse Körner Gr. | Lein kleine Körner Gr. | Sommerrübsen grosse Körner Gr. | Sommerrübsen kleine Körner Gr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stroh . . . . . | 3255 | 2610 | 4185 | 4074 | 2411 | 2211 | 5247 *) | 4552*) | 1689 | 1485 |
| Spreu u. Schoten | 2957 | 2552 | 1519 | 1405 | 1038 | 879 | 1552 | 1418 | 2146 | 1915 |
| Körner I. Qualität | 4595 | 3435 | 1375 | 540 | 1786 | 1403 | 95 | 92 | 812 | 759 |
| „ II. „ | 175 | 707 | 554 | 1045 | 215 | 174 | | | 116 | 97 |
| in Summa: | 10982 | 9304 | 7633 | 7064 | 4450 | 3667 | 6794 | 6062 | 4763 | 4256 |

Verf. bemerkt hierzu: Nur der grösste Samen giebt die höchsten Erträge. Die richtige Wahl des Samens ist maassgebend für die gleichmässige und kräftige Entwicklung der Saaten, für die massige Ausbildung der Pflanzen und für den Ertrag; in der Wirkung ist sie gleich zu rechnen einem sehr ansehnlichen Theil einer gegebenen Düngung.

Einfluss des Quantums d. Reservestoffe auf die Entwickelung der Keimpflanzen.

**Einfluss des Quantums der Reservestoffe auf die Entwicklung der Keimpflanzen. Von Gustav Marek**[1]. — Verf. schnitt von den Kotyledonen grosser Erbsen so viel ab, dass sie dem Gewichte von mittelgrossen und kleinen Körnern annähernd gleich kamen. Nach 9, resp. 10tägiger Keimung wurden die Stengelhöhe und der Stengeldurchmesser gemessen und wurde hierbei gefunden, dass die

*) Rohflachs.

[1]) Das Saatgut und dessen Einfluss auf Menge und Güte der Ernte. — Wien 1875. S. 141 fg.

grossen Erbsen, wenn man von ihren Kotyledonen so viel wegnimmt, dass sie im Gewicht mittelgrossen und kleinen Erbsen gleichkommen, dann Keimpflanzen erzeugen, welche nach Höhe und Stengeldurchmesser den aus mittelgrossen und kleinen Körnern erzogenen Pflanzen entsprechen. — Wurden ferner den Erbsenkeimlingen die Hälfte, der vierte, sechste Theil, oder wurden ihnen nur Reste der Kotyledonen belassen, so stellte sich eine absteigende Stufenleiter bezüglich der aus diesen Samen entwickelten Stengel, Wurzeln, Internodien und Blätter, sowohl in ihrer Länge als auch der Anzahl her, woraus sich ergab, dass die Entwicklung der Keimpflanzen in genauem Verhältniss zu den Reservestoffen, also auch zur Grösse der Körner stehen. — Correspondirende Versuche wurden mit Weizen, Lein und Mais angestellt und entsprechende Resultate erzielt.

Franz hat bei seinen „Studien an der Kartoffelknolle"[1]) gefunden, dass die mit kleinen Kartoffeln an Gewicht übereinstimmenden Stücke von grossen Kartoffeln, für das weitere Wachsthum deshalb den Vorzug besitzen, weil in ihnen die Keimanlage eine kräftigere ist.

Einfluss der Reservestoffe auf die Entwicklung der Pflanzen.

Einfluss der Reservestoffe auf die Entwicklung der Pflanzen. Von Fr. Habererlandt[2]) — Es wurden in gleichgrosse Töpfe je 12 Körner ausgesäet, die theils ganz, oder denen man ein Viertel, die Hälfte oder drei Viertel ihres Endosperms abgeschnitten hatte. Es zeigte sich, dass das Auflaufen bei den verstümmelten Körnern rascher erfolgte als bei den unversehrten. Hiermit in Verbindung steht die anfänglich raschere Entwicklung der Keimpflanzen aus den verstümmelten Körnern, welche aber später von den Pflanzen aus ganzen Körnern bald überholt wurden. Die nachstehenden Zahlen geben die Länge der Keimpflanzen von der Spitze des längsten Blattes bis zur Bodenoberfläche im Mittel für die Pflanzen eines Gefässes.

Hier folgt Tabelle S. 233.

Es glichen sich hiernach zur Zeit der Reife der anfänglich nachtheilige Einfluss der verstümmelten Körner theilweise wieder aus. Nur bei dem Weizen ist der ungünstige Einfluss der Verstümmlung der Körner deutlich zu erkennen.

Die Gerste hatte durch Mehlthau stark gelitten, und war, gleich dem Hafer, stark zweiwüchsig. Die Aussaat war (im Gewächshaus) am 11. Oct. erfolgt, und sind diese Verhältnisse wahrscheinlich Ursache der geringen Körnerernten.

Physiolog. Untersuchungen über Keimung und weitere Entwicklung einiger Samen.

Physiologiche Untersuchungen über Keimung und weitere Entwicklung einiger Samen. Von Thaddäus Blociszewski[3]). — Verf. cultivirte auf 1 Qu.-Mtr. grosse Parzellen eines humosen guten Gartenbodens Pflanzen der nachbenannten Arten, denen er das Endosperm, resp. die Kotyledonen theilweise oder ganz wegschnitt. Zur Herstellung der nackten (ihres Endosperms oder der Kotyledonen vollständig beraubten) Körner wurden dieselben 16—20 Stunden lang zur Quellung gebracht und darauf die Embryonen sorgfältig auspräparirt. Das Gewichtsverhältniss

---

[1]) Inaugural-Dissertation. Göttingen 1873.
[2]) „Wissenschaftlich-praktische Untersuchungen auf dem Gebiete d. Pflanzenbaues" herausgegeben von Haberlandt. I. (1875.) S. 234.
[3]) Landwirthschaftliche Jahrbücher von v. Nathusius und Thiel. Bd. V. (1876.) S. 145.

| | Weizen | | | | Gerste | | | | Hafer | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ganze Körner | Vom Endosperm verblieb | | | Ganze Körner | Vom Endosperm verblieb | | | Ganze Körner | Vom Endosperm verblieb | | |
| | | $^3/_4$ | $^1/_2$ | $^1/_4$ | | $^3/_4$ | $^1/_2$ | $^1/_4$ | | $^3/_4$ | $^1/_2$ | $^1/_4$ |
| | Cm. | Cm. | Cm. | Cm. | Cm. | Cm. | Cm. | Cm. | Cm. | Cm. | Cm. | Cm. |
| Länge, 5 Tage nach d. Aussaat | 0,9 | 0,73 | 0,96 | 0,89 | 0,9 | 0,73 | 0,94 | 0,98 | 0,77 | 0,78 | 0,82 | 0,77 |
| Länge, 7 Tage nach d. Aussaat | 1,84 | 2,23 | 2,57 | 2,36 | 2,3 | 2,54 | 3,01 | 2,97 | 2,47 | 2,27 | 2,23 | 1,6 |
| Länge, 10 Tage nach d. Aussaat | 7,61 | 7,04 | 6,82 | 5,36 | 7,94 | 7,54 | 6,39 | 5,42 | 7,56 | 6,09 | 5,12 | 3,19 |
| Länge, 20 Tage nach d. Aussaat | 17,2 | 13,5 | 12,12 | 6,85 | 18,63 | 14,32 | 10,13 | 7,78 | 13,66 | 9,42 | 7,15 | 5,16 |
| Mittlere Länge d. reifen Halme . . | 95 | 92 | 79 | 63 | } 48 | 41,5 | 40,0 | 40 | 78 | 66 | 50 | 67 |
| Mittlere Länge d. unreifen Halme | 55 | 54 | 44 | 52 | | | | | 43 | 45 | 40 | 48 |
| | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. |
| Gewicht d. Halme (lufttrocken) . . | 24,8 | 25,9 | 21,3 | 15,0 | 25,7 | 28,0 | 26,5 | 17,7 | 58,5 | 51,7 | 53,5 | 61,3 |
| Gewicht d. Körner (lufttrocken) . . . | 17,0 | 5,2 | 6,5 | 3,1 | 2,1 | 2,1 | 1,6 | 0,8 | 8,6 | 5,58 | 7,1 | 2,7 |

der Trockensubstanz des nackten Embryo zur Gesammtsubstanz des Samens verhielt sich wie

1 : 4,73 bei Mais
1 : 5,66 „ Klee,
1 : 5,76 „ Oelrettig,
1 : 15,75 „ Hafer
1 : 17,25 „ Roggen,
1 : 32,40 „ Erbse,
1 : 48,88 „ Lupine.

Das dürftige Wachsthum, was bei Beginn der Vegetation die nackten Embryonen zeigten, glich sich im Verlauf der Zeit fast wieder aus. Die nachstehenden tabellarisch geordneten Ergebnisse hat der Verf. je an 3 der besten Exemplare gewonnen.

| | Es keimten nach Procenten | Es kamen zur weiteren Entwicklung | Höhe der Pflanzen | Gew. der Pflanzen |
|---|---|---|---|---|
| | | Proc. | Cm. | Grm. |
| Mais. Embryo mit Schildchen. . | 76 | 75 | 170 | 819 |
| „ „ „ $^1/_4$ Endosperm | 92 | 90 | 172 | 849 |
| „ „ „ $^1/_2$ „ | 76 | 75 | 171 | 1036 |
| „ Ganzer Samen . . . . . . . | 92 | 90 | 172 | 1452 |
| Klee. Embryo ohne Kotyledonen | 71 | sind zu Grunde gegangen | | — |
| „ „ mit 1 „ | 72 | 56 | 16,5 | 1,1 |
| „ Ganzer Samen . . . . . . . | 72 | 60 | 20 | 2,7 |

| | Es keimten nach Procenten | Es kamen zur weiteren Entwicklung | Höhe der Pflanze | Gew. der Pflanze |
|---|---|---|---|---|
| | | Proc. | Cm. | Grm. |
| Oelrettig. Embryo ohne Kotyled. | 78 | 72 | 105 | 125,5 |
| „ „ mit 1 „ | 84 | 82 | 101 | 119,8 |
| „ Ganzer Samen . . . . | 88 | 86 | 111 | 119,8 |
| Hafer. Embryo mit Schildchen . | 74 | 62 | 89 | 7,55 |
| „ Ganzer Samen . . . . . . | 96 | 92 | 109 | 14,20 |
| Roggen. Embryo m. Schildchen . . | 58 | 42 | 106 | 4,3 |
| „ „ mit 1/2 Endosperm[1]) | 90 | 90 | 142 | 6,5 |
| Ganzer Samen . . . . . | 92 | 90 | 145 | 7,8 |
| Erbse. Embryo ohne Kotyledonen | 38 | 32 | 120 | 11,8 |
| „ „ mit 2 halben „ | 90 | 86 | 124 | 21,2 |
| Ganzer Samen . . . . . . | 94 | 92 | 124 | 29,5 |
| Lupinen. Embryo ohne Kotyled. | 32 | sind zu Grunde gegangen | | — |
| „ „ mit 1 „ | 96 | 94 | 87 | 56,6 |
| „ „ „ 2 halb. „ | 96 | 86 | 85 | 66,5 |
| Ganzer Samen . . . . | 96 | 94 | 87 | 112,5 |

Die Beobachtungen zeigen, „dass der nackte Embryo auch ohne die in dem Endosperm und in den Kotyledonen aufgespeicherten Nahrungsstoffe wächst und, falls die Plumula bald die nöthige Lichtmenge erhält, die Assimilation beginnt." Ist das Verhältniss des Embryos zu den übrigen Samentheilen ein grosses (Mais, Oelrettig), so ist die Entwicklungsfähigkeit des nackten Embryos ein günstigeres, als dort, wo der Embryo nur einen kleinen Bruchtheil des Kornes beträgt (Hafer, Roggen, Erbsen, Lupine). Diese Versuche stehen im Gegensatz zu ähnlichen, die von Sachs mit der Schminkbohne und mit Mais ausgeführt wurden[2]), und bei welchen, die im günstigsten Falle zu zwerghaften Pflanzen entwickelten Embryonen in kurzer Zeit vollständig zu Grunde gingen. — Was die Entwicklung der Pflanzen mit getheilten Endosperm resp. Kotyledonen betrifft, so bestätigen die Versuche die Resultate von Marek[3]).

Die ferneren Versuche des Verf. dienten zur Wiederholung und Prüfung der bekannten Versuche von Van Tieghem, der künstlich einen Embryo durch fremdes zu einem Brei zerriebenes Endosperm, durch Stärke u. s. w. ernährte. Verf. benutzte hierzu die Embryonen von Roggen und Erbsen, welche er mit zerriebenem Endosperm resp. den Kotyledonen, sowie mit Särkemehl, Traubenzucker, Asparagin oder mit Mischungen der drei letztern Stoffe zu ernähren versuchte. Verf. glaubt, aus seinen Versuchen schliessen zu können, dass die Roggen-Embryonen zerriebenes Endosperm, Stärkemehl und Traubenzucker, nicht aber Asparagin aufnehmen können; Erbsen-Embryonen dagegen Stärkemehl, Zucker

[1]) Roggenkorn quer durchschnitten.
[2]) Sachs in Botanische Zeitung 1862. S. 148.
[3]) S. diesen Bericht S. 231.

und aus schwachen Lösungen (2½ pro mille) auch Asparagin, nicht aber Kotyledonenbrei.

Einfluss des Reifezustandes des Saatgutes auf Entwicklung und Sterblichkeit der Pflanzen. Von A. Hosaeus[1]). — Roggen- und Weizenkörner in 4 verschiedenen Reifezuständen gesammelt und im Herbst 1873 auf Diluvial- und Braunkohlensandboden auf 1 Qu.-Mtr. grosse Flächen zu je 100 Körner eingesät, hatten am 21. October (nach beendeter Keimung), am 25. Januar (nach strenger Kälte) und am 25. April folgende Anzahl von Pflanzen zur Entwicklung gebracht.

Einfluss des Reifezustandes d. Saatgutes auf Entwicklung u. Sterblichkeit der Pflanzen.

| Versuchsreihe. | Reifezustand | Roggen | | | Weizen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 21. Oct. | 25. Jan. | 25. April | 21. Oct. | 25. Jan. | 25. April |
| I | todtreif | 96 | 96 | 93 | 99 | 99 | 98 |
| II | reif | 97 | 98 | 92 | 100 | 98 | 97 |
| III | gelbreif | 96 | 96 | 93 | 98 | 98 | 98 |
| IV | unreif | 92 | 90 | 86 | 99 | 98 | 94 |

Bei der spätern Vegetation traten bei Roggen die aus gelbreifen, bei Weizen die aus reifen Körnern gezogenen Pflanzen als die günstigsten hervor. Die Mitte August vorgenommene Ernte ergab an Körnern:

| | Roggen | Weizen. |
|---|---|---|
| I. aus todtreifen Körnern | 575 | 485 Grm. |
| II. „ reifen „ | 576 | 405 „ |
| III. „ gelbreifen „ | 560 | 408 „ |
| IV. „ unreifen „ | 460 | 465 „ |

Verf. schliesst hieraus, dass die Sterblichkeit der aus unreifen Samenkörnern erzogenen Pflanzen ungleich grösser sei, als bei reifen, dass namentlich die aus unreifen Samen erzogenen Pflanzen ungünstigen Witterungsverhältnissen schwerer widerstehen können als die aus reifen Samen gezogenen Pflanzen, dass aber die Qualität der geernteten Pflanzen und der geernteten Körner unabhännig sei von dem Reifezustand des verwendeten Saatgutes. — Als günstigsten Zeitpunkt für die Ernte hält der Verf. die Gelbreife, da derartige Körner regelmässiger und rascher keimen.

Keimung unreifer Samen. Von Paul Sagot[2]). — Um den Grad der Reife zu kennzeichnen, benutzte Verf. den Vergleich mit dem normalen Gewicht des ausgewachsenen Samenkornes. — Polygonum orientale konnte nun nicht keimen, wenn das Korngewicht erst ¼ des normalen betrug. Dagegen besass Pisum sativum bereits Keimfähigkeit, wenn die unreifen Samen erst $^1/_{10}$—$^1/_{12}$ ihres normalen Gewichts erreicht hatten. — Getreidekörner im Juli geerntet, zu welcher Zeit sie noch grün waren und ein milchiges Perisperm besassen, waren keimfähig. — Die am wenigsten reifen Körner keimten am langsamsten;

Keimung unreifer Samen.

[1]) Deutsche landwirthsch. Presse. II. Jahrg. (1875.) Nr. 4.
[2]) Archives des sciences physiques et naturelles LV. Janv. 1876. — Mitgetheilt nach Biedermann's Centralblatt f. Agricultur-Chemie 1876. I. 429.

die jungen Pflanzen kümmerten längere Zeit, erlangten aber schliesslich dennoch ihre normale Kraft.

Cultur-Versuche mit Weizen und Gerste verschiedener Qualität bei verschieden tiefer Unterbringung der Saat. Von Jos. Ekkert[1]).

Verschiedene Entwicklung der Kotyledonen der Feuerbohne bei verschiedener Tiefe der Unterbringung der Samen.

Verschiedene Entwicklung der Kotyledonen der Feuerbohne bei verschiedener Tiefe der Unterbringung der Samen. — In dem botanischen Verein der Provinz Brandenburg[2]) legte Barleben junge Pflanzen von Phaseolus multiflorus vor, die je nach der Höhe der deckenden Erdschicht eine verschiedene Entwicklung der Kotyledonen zeigten. Je tiefer der Same in die Erde gebracht worden war, desto mehr waren die Kotyledonen von der Testa noch eingeschlossen; bei seichter Unterbringung traten die Kotyledonen aber weit über die Erde hervor.

Unterbringung d. Saatgutes bei trocknem Wetter u. trocknem Boden.

Die Unterbringung des Saatgutes bei trocknem Wetter und trocknem Boden. Von A. Hosaeus[3]). — Gestützt auf mehrseitige in exacter Weise durchgeführte Versuche, geht im Allgemeinen die Ansicht über die Unterbringung von Saatgut dahin, dass dem seichten Unterbringen der Vorzug gebührt. Der Weg, den die oberirdischen Pflanzentheile im Boden zurücklegen müssen, soll der möglichst kürzeste sein, damit der Vorrath der im Samenkorn angehäuften Reservestoffe möglichst ungeschwächt zur Entfaltung der neuen Organe verwendet werden kann, damit ferner die bedeckende Erdschicht einen möglichst geringen Widerstand für den Athmungsprozess des Samenkorns bildet. — Es wird hierbei allerdings vorausgesetzt, dass dem Samenkorn bei einer geringen Erdbedeckung doch genügend Feuchtigkeit für den Keimungsprozess zur Verfügung steht, und es fragt sich, bis wie weit es erlaubt ist, obigen Grundsatz bei trockener Witterung, resp. bei einem Boden, der nur geringe Mengen Wasser in sich zurückzuhalten vermag, aufrecht zu erhalten. — Verf. benutzte den trockenen Herbst 1874, um auf einem lockeren äusserst leicht austrocknenden Boden diese Frage zu erörtern. Am 5. October, nachdem am Tage vorher ein starker Regen gefallen war, wurden auf verschiedenen Beeten, je 100 Weizenkörner in verschiedenen Tiefen untergebracht, und die entwickelten Pflanzen am 18. und 25. October, am 6. November und 10. December gezählt. — Messung der während der Versuchszeit gefallenen Regenmenge wurde nicht ausgeführt. Verf. bemerkt über die Witterungsverhältnisse nur Folgendes: Vom 5.—19. October heiteres und warmes Wetter, bei kalten Nächten (mit starker Thaubildung); am 19.—25. October kaltes, regnerisches Wetter. Von da bis 6. November andauernd trocknes Wetter; die letzten Wochen des Versuchs waren veränderlich, bei wenig Niederschlägen. Die Beobachtungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

---

[1]) Fühling's landwirthschaftl. Zeitung. 1876. S. 34.

[2]) Sitzung vom 31. März 1876. — Botan. Zeitung von de Bary u. Kraus. 1876. S. 582.

[3]) Deutsche landwirthsch. Presse. II Jahrg. (1875.) Nr. 21.

| Versuchsreihe. | Parzelle | Tiefe der Unterbringung Cm. | Es hatten sich von 100 Weizenkörnern Pflanzen entwickelt: 18. Oct. | 25. Oct. | 6. Nov. | 10. Dec. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | a | 1 | 45 | 70 | 73 | 73 |
| | b | | 47 | 79 | 87 | 87 |
| II | a | 2 | 87 | 90 | 88 | 88 |
| | b | | 87 | 96 | 98 | 98 |
| III | a | 3 | 88 | 93 | 93 | 89 |
| | b | | 92 | 94 | 97 | 94 |
| IV | a | 4 | 65 | 88 | 87 | 84 |
| | b | | 74 | 92 | 95 | 89 |
| V | a | 7 | 34 | 82 | 82 | 81 |
| | b | | 36 | 80 | 80 | 79 |

Demnach hat selbst bei trockener Witterung und bei trocknem Boden das flache Unterbringen der Getreidefrüchte von 2—3 Cmtr. die besten Resultate ergeben, das ganz seichte Bedecken der Saatkörner (von 1 Cmtr.) dagegen bewirkte in den vorliegenden Fällen eine geringe Entwicklung von Keimpflanzen.

Werth gekeimter u. wieder trocken gewordener Körner als Saatgut.

Der Werth gekeimter und wieder trocken gewordener Körner als Saatgut. Von Gustav Marek. — Verf. stellte über diese Frage die wiederholt schon Gegenstand von Versuchen gewesen, neue Versuche an und theilt dieselben in seinem Werke über das Saatgut [1]) mit. Wir geben nach dem Verf. die Resultate dieser Versuche.

1) Keimpflanzen, welche in ihrem Wachsthum unterbrochen werden und durch darauf folgende Vertrocknung einen Theil ihres Wassers verlieren, können sich wieder entwickeln. Die bereits gebildeten Wurzeln sterben ab und entwickeln sich an deren Stelle aus den Wurzelanlagen des hypokotylen Gliedes und des ersten Internodiums neue Seitenwurzeln. Die Plumula besitzt eine grössere Lebensfähigkeit als die Wurzel; sie wird, wenn sie abstirbt, durch die an ihrer Stelle sich zu neuen Stengeln entwickelnden Axillarknospen ersetzt.

2) Monokotyle Pflanzen scheinen gegen Keimungsunterbrechungen eine viel grössere Widerstandsfähigkeit zu besitzen, als dikotyle. Ganz entschieden tritt dies bei dem Weizen hervor. Die Endknospe des Graskeims tritt erst dann aus dem Korn heraus, wenn sämmtliche Keimblätter schon sichtlich entwickelt sind. Diese Entwicklungsstufung kann mitunter bedeutende Zeiträume ausmachen, und die ungünstigen Einwirkungen, welche die Keimblätter treffen, brauchen nicht die Endknospe zu treffen. Es besitzen auch die Wurzeln der Gramineen eine seltene Resistenz gegen Schädlichkeiten. Die Wurzeln des Weizens können 4—5 Mal weggeschnitten werden, ohne die Fähigkeit zu verlieren, sich neuerdings zu regeneriren.

[1]) Das Saatgut und dessen Einfluss auf Menge und Güte der Ernte. Wien 1875. S. 159.

3) Die Entwicklung neuer Wurzeln und Ausbildung von Axillarknospen geschieht auf Kosten der in den Körnern aufgespeicherten Reservestoffe. Je geringer die Menge der Reservestoffe in den Körnern ist, um so früher werden diese durch die Keimung erschöpft, um so weniger verträgt dann ein solches Korn eine Keimungsstörung.

Am widerstandsfähigsten zeigten sich nach den Versuchen des Verf. die grösseren Samenarten (Weizen, Erbsen, Pferdebohnen). Rübsen und Lein vertrugen eine Unterbrechung ihrer Keimung nicht; der Lein hatte bei zweimaligem Keimen eine nicht mehr lebensfähige, der Rübsen gar keine Pflanze wieder hervorgebracht.

Siehe hierüber Fischer in der Illustrirten landwirthschaftl. Zeitung von Löbe. 1870. S. 352.

Wiederstandsfähigkeit junger Keimpflanzen gegen wiederholtes Austrocknen.

Widerstandsfähigkeit junger Keimpflanzen gegen wiederholtes Austrocknen. Von E. Nowoczek[1]). — Die Samen, nachdem sie zwischen feuchten Flanelllappen gekeimt hatten, wurden bei einer Temperatur von 15—20° C. getrocknet, neuerdings zum Keimen ausgelegt, wieder getrocknet u. s. f. bis die Keimungs- und Entwicklungsfähigkeit erloschen war. Das Unterbrechen der Keimung erfolgte jedesmal, wenn die Wurzeln und Stengel eine Länge von 1 Cmtr. erreicht hatten.

Das Resultat dieser Versuche gestaltete sich folgendermassen:

| Samenart | Es wurden ausgelegt zum Keimen am 24. Oct. 1874 | Davon haben gekeimt bis zum 31. Oct. 1874. | Nach erfolgter jedesmaliger Austrocknung haben gekeimt | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | zum 2. Male (bis 10. Nov.) | zum 3. Male (bis 27. Nov.) | zum 4. Male (bis. 9. Dec.) | zum 5. Male (bis zum 25. Dec.) | zum 6. Male (bis zum 5. Jan.) | zum 7. Male (bis zum 13. Jan.) |
| Weizen . . | 100 | 75 | 70 | 57 | 31 | 25 | 10 | 1 |
| Gerste . . . | 100 | 85 | 78 | 74 | 40 | 33 | 17 | 4 |
| Hafer . . . | 100 | 90 | 83 | 77 | 62 | 40 | 27 | 8 |
| Mais . . . . | 100 | 98 | 96 | 66 | 14 | 3 | 0 | 0 |
| Raps . . . . | 100 | 85 | 55 | 27 | 17 | 1 | 0 | 0 |
| Lein . . . . | 100 | 88 | 78 | 30 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| Rothklee . . | 100 | 85 | 41 | 10 | 3 | 0 | 0 | 0 |
| Erbse . . . | 100 | 87 | 38 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Es zeichnen sich hiernach namentlich Weizen-, Gersten- und Haferkeimlinge durch ihre ausserordentliche Widerstandsfähigkeit gegenüber dem wiederholten Austrocknen aus. Die Würzelchen starben nach dem Austrocknen immer vollständig ab; sie bildeten sich bei der nächsten Keimung aus dem Vegetationspunkte des Keimes, wo Würzelchen und Knöspchen zusammenstossen, durch neue Adventivknospen. Der Blatttrieb trocknete an der Spitze und äusserlich ebenfalls ab, die innen liegenden Organe erhielten

[1]) „Wissenschaftlich-praktische Untersuchungen auf d. Gebiete des Pflanzenbaues" herausgegeben von Haberlandt. I. (1875.) S. 122.

aber ihre Lebenskraft und entwickelten sich weiter, wenn die Wasseraufnahme von Neuem erfolgen konnte, selbst dann, wenn die Blatttriebe eine Länge von 2—3 Cmtr. erreicht hatten.

Eine geringere Widerstandsfähigkeit zeigten die Oelgewächse und Hülsenfrüchte.

Es kann hiernach wohl angenommen werden, dass die Hafer-, Gersten-, Weizen- und Maiskeimpflanzen ihre Entwicklungsfähigkeit nicht einbüssen, wenn sie, an der Oberfläche des Bodens keimend, durch die Hitze ausgetrocknet, durch Thau oder Regen wieder zur Entwicklung gebracht werden, ja selbst wenn sie wiederholt den Wechsel von Austrocknung und Wasseraufnahme erleiden, bis sie ein späterer reichlicher Niederschlag zur dauernden Entwicklung befähigt.

Keimung d. Samen bei verschiedener Beschaffenheit derselben.

Die Keimung der Samen bei verschiedener Beschaffenheit derselben. Von Frhrrn. C. von Tautphöus[1]).

I. Einfluss des Einquellens und darauf folgenden Trocknens des Samens auf deren Entwicklung. Göppert hatte gefunden[2]), dass Samen, welche die zur Keimung nöthigen Wassermengen bereits aufgenommen hatten, aber wieder ausgetrocknet waren, bei späterer Befeuchtung sich weit rascher mit Feuchtigkeit sättigten und auch schneller auskeimten. Diese Fähigkeit erhielten sie 4 Wochen lang. — Die Resultate der Versuche des Verf.'s bestätigten diese Thatsache.

II. Ueber die Keimfähigkeit angekeimter und wieder getrockneter Körner. Im Gegensatz zu den Ergebnissen Nowoczek und Mareck[3]) fand der Verf., dass von ausgekeimten und wieder getrockneten Samen

Hafer, Pferdezahn- und Körner-Mais, Erbsen, Bohnen und Lupinen nicht wieder zum Auskeimen gelangten;

dass Weizen, Gerste, Roggen, wenn nur die Radicula entwickelt war, zum grössten Theil weiter keimten; dass aber die Mehrzahl der ausgekeimten und wieder getrockneten Körner ihre Keimfähigkeit verloren hatten, sobald die Plumula die Länge von 15 Mm. überschritten hatte;

dass endlich bei Raps ein schwaches Ankeimen die zweitmalige Keimung nicht beeinträchtigte; sobald aber die Radicula weiter als 2 Mm. hervorgetreten war, wurde auch bei Raps die spätere Keimfähigkeit beeinträchtigt.

III. Einfluss des Reifegrades auf die erste Entwicklung des Samens. Die zur Milchreife, Grünreife, Gelbreife und Todtreife gesammelten Roggenkörner ergaben: dass die erste Entwicklung der Pflanzen von dem Reifezustand der Samenkörner erheblich beeinflusst wird, und dass die Pflanzen sich um so kräftiger entwickeln, je weiter das Korn in seiner Reife vorgeschritten ist[4]).

IV. Entwicklung der Pflanzen aus verschieden grossen

---

[1]) Inauguraldissertation. 79 Seiten. Wir geben den nachstehenden Auszug nach einem ausführlichen Referat von Biedermann's Centralblatt für Agriculturchemie. 1876. II. S. 105.

[2]) Nach einer Bemerkung von Dreisch in „Untersuchungen über die Einwirkung verdünnter Kupferlösungen auf den Keimprocess des Weizens." — Inauguraldissertation. Rostock 1873. S. 48.

[3]) S. diesen Bericht S. 237 und 238.

[4]) S. hierzu die Versuche von Hosaus, sowie von Sagot S. 235 dies. Berichts.

Samenkörnern. Die Versuche schienen zu ergeben, dass die Entwicklung der Pflanzen eine um so kräftigere ist, je grösser und schwerer die Samen sind; dass aber die kleineren Samen vielfach eine raschere Entwicklung der Keimpflanzen veranlassen [1]).

V. Keimfähigkeit und Entwicklung zerbrochener Körner. Von Weizen, Roggen und Gerste wurde die Hälfte des Endosperms abgeschnitten und die den Embryo enthaltende Hälfte zum Keimen ausgelegt. Es ergab sich, dass die Keimfähigkeit zerbrochener Körner in der Erde eine wesentliche Herabminderung erfährt, und dass die aus zerbrochenen Körnern entwickelten Pflanzen nur eine geringe Lebensfähigkeit besitzen — letzteres wohl eine Folge der leichten Fäulniss der zerbrochenen Körner, wobei die Pflanzen in Mitleidenschaft gezogen werden. — Aehnliche Ergebnisse wurden von Bohnen- und Erbsensamen erhalten, welche von dem Samenkäfer (Bruchus) befallen waren [2]).

VI. Keimfähigkeit geschimmelter Samen. Der mit Schimmelpilz befallene Same verliert sein Keimvermögen in ganz beträchtlichem Maasse.

VII. Einfluss des Oelens der Rapssamen auf deren Keimfähigkeit. Um die Schimmelbildung der Rapskörner zu verdecken, und um den Samen wieder ein besseres Ansehen zu geben, werden die Körner bisweilen mit Oel betröpfelt und durch Umarbeitung mit einem Ueberzug von Oel versehen. Früher glaubte man, dass bei alten Samen das Oelen des Saatgutes die Keimung beschleunige. (Bischoff, Lehrb. d. Botanik. 1839. II. 487). Nobbe zeigte, dass das Oelen die Keimung eher verzögert als beschleunigt. Die Versuche des Verf. bestätigen letzteres; sie ergaben:

1) dass die geölten Rapskörner das Wasser langsamer aufnehmen als die nicht geölten;
2) dass die Keimung durch das Oelen zwar verlangsamt, aber
3) nicht vermindert wird.

VIII. Einfluss des Gefrierens feuchter Körner auf die Keimfähigkeit. Nachdem bereits früher wiederholt festgestellt war, dass lufttrockne Samen für jede Temperaturschwankung um den Gefrierpunkt unempfindlich sind, untersuchte der Verf. nur das Verhalten der feuchten Samen und fand, dass die Keimfähigkeit im beträchtlichen Maasse vermindert wird, wenn der feuchte Samen gefriert und allmählig aufthaut; dass aber bei plötzlichem Aufthauen eine noch höhere Beeinträchtigung des Keimvermögens stattfindet. — Die Widerstandsfähigkeit der verschiedenen Cultursämereien ist aber verschieden. Am meisten scheinen die Oelsaaten (Raps) zu widerstehen, darnach Roggen; am wenigsten scheinen die Leguminosen in feuchtem Zustande den Frost ertragen zu können.

IX. Einfluss des Einquellens der Samen in Salzlösungen auf die Keimfähigkeit. Das Einquellen kann zum Zweck haben: den Samen durch Imprägniren einer grossen Menge mineralische Nährstoffe zuzuführen („Samendüngung"), oder die Samenhülle durch Beizmittel aufzulockern, oder durch chemische Agentien den geschwächtem Keimvermögen zu Hülfe zu kommen, oder durch „Beizmittel" eine Tödtung ver-

[1]) S. hierüber Marek, S. 320 dieses Berichts.

[2]) S. hierüber die Arbeiten von Marek, Haberlandt, sowie von Blociszemski S. 231 und 232 dieses Berichts.

derblicher, anhaftender Pilzsporn zu bewirken. — Zu den Versuchen stellte sich Verf. 0,5—5 pCt. Lösungen von Chlorkalium, Chlornatrium, salpetersaurem Natron, schwefelsaurem Kali, phosphorsaurem Kali und salpetersaurem Kalk — einzeln und in Mischungen — her, und brachte darin Weizen, Roggen, Rapps, Pferdezahnmais, Erbsen, Bohnen zur Quellung.

Die Versuche ergaben: die Keimfähigkeit ist am günstigsten, wenn das Einquellen nur in destillirtem Wasser erfolgt; sie wird um so mehr herabgedrückt, je concentrirter die Lösung ist.

Es zeigte sich aber, dass nicht nur die verschiedenen Samenarten in verschiedenem Maasse von den Lösungen geschädigt wurden, sondern dass auch die einzelnen Salzlösungen nicht in gleicher Weise einen Einfluss auf die Samenkörner ausübten. Während die Keimfähigkeit der Samen schon gelitten hatte bei einer Concentration der Lösung von 0,5 pCt., konnte der Raps noch eine 2 pCt. Lösung ertragen. Chlornatriumlösung wirkte auf die Samen weniger nachtheilig, als die anderen Salzlösungen.

Beitrag zur Lehre der Vitalität der Samen.

Ein Beitrag zur Lehre der Vitalität der Samen. Von H. Hoffmann [1]). — Verf. stellt aus der Literatur eine Menge Thatsachen zusammen, aus welchen sich ergiebt, dass der Pflanzensame lange Zeit im Boden ruhen kann, um plötzlich unter günstigen Verhältnissen wieder aufzukeimen und sich zu entwickeln. — Veranlasst durch das hohe Interesse, welches sich an diese Thatsache für die Physiologie des Samens selbst, für die Darwin'sche Entwicklungslehre, für die Geographie der Pflanzen und für andere Beziehungen knüpft, stellte der Verf. Versuche an, mit einer diluvialen Erde aus der Rheingegend (Lös), welche in den früheren Entwicklungsperioden aus den oberen Rheingegenden, dem Jura und dem schweizer Hochgebirge durch die Wasserströme dort abgelagert zu sein scheint. Zur Bestimmung des relativen Alters wird bemerkt, dass in einer Tiefe von 4—5 Fuss unter der Oberfläche dieser Schicht eine Anzahl Gräber mit menschlichen Sceleten und Schmucksachen aus Bronce gefunden wurden, welche germanischer Herkunft waren. — Die von dem Verf. mit der nöthigen Vorsicht — zur Verhütung des Anflugs von Samen und Sporen auf die Versuchserde von Aussen — ausgeführten Versuche, ergaben aber immer nur ein negatives Resultat: es entwickelten sich niemals Pflanzen, von denen mit Bestimmtheit angenommen werden konnte, dass sie sich aus in dieser uralten Erde eingebetteten Samen entwickelt hätten.

Wie lange bewahren die Samen unserer Culturpflanzen ihre Keimfähigkeit?

Wie lange bewahren die Samen unserer Culturpflanzen ihre Keimfähigkeit? Von Nicol. Dimitrievicz [2]). — Die Pflanzensamen, in einem Alter von 6—12 Jahren, waren im lufttrocknen Zustande in kleinen versiegelten Fläschchen aufbewahrt worden. Die Keimprüfung je von 100 Samenkörnern erfolgte bei einer Temperatur von 20—22 °C. — Die Ergebnisse waren folgende:

---

[1]) Botanische Zeitung von de Bary und Kraus XXXIII. Jahrg. (1875). Nr. 42 und 43.

[2]) „Wissenschaftlich-praktische Untersuchnngen auf d. Gebiete d. Pflanzenbaues" herausgegeben von Haberlandt. I. (1875.) S. 98.

Spinat zeigte nach 6 Jahren keine Keimung mehr. Lauch, Garten salat, Raps, Mohn, Kümmel und Möhre waren nach 9—10 Jahren ohne Keimvermögen. Dagegen keimten von der Runkelrübe nach 12 Jahren noch 56 pCt., nach 11 Jahren (ältere Samen kamen von den nachstehenden Sorten nicht zum Vergleich) von der Melone 93 pCt., Paradiesapfel 26 pCt. Tabak 30 pCt., Rispenhirse 23 pCt., Luzerne 34 pCt., Fisole 26 pCt., Senf 23 pCt., Hanf 15 pCt.

Die mittlere **Keimdauer** war bei denjenigen Samen am grössten, welche ihre Keimkraft am schlechtesten bewahrt hatten. — Verf. fügt hier noch die Beobachtung an, dass viele Sämereien (Lein, Hanf, Lauch, Hirse, Fisolen, Erbsen) ihre Keimfähigkeit länger erhalten, wenn man sie in den Fruchtschalen und den Deckblättern belässt und an trocknen Orten aufbewahrt. Wenn der Verf. die Früchte entsprechend trocknete und aufbewahrte, so betrug die Keimfähigkeit in derartig aufbewahrten Samen 98—100 pCt., während die ausgedroschenen Samen nach derselben Zeit nur eine Keimfähigkeit von 80—95 pCt. zeigten. Ebenso empfiehlt der Verf. das Belassen der Maiskörner an den Kolben.

Wie lange behalten die Pflanzensamen im Wasser ihre Keimfähigkeit?

**Wie lange behalten die Pflanzensamen im Wasser ihre Keimfähigkeit?** Von **Anton Zöbl**[1]. — Indem der Verf. die Wanderung und Verbreitung der Pflanzen durch die Wasserströmungen bespricht, stellt er die Frage auf, wie lange Pflanzensamen unter Wasser ihre Keimfähigkeit erhalten können. Er setzte zur Beantwortung dieser Frage eine grössere Anzahl Cultur- und Ackerunkrautsamen in kleinen aus Messinggeflecht angefertigten Kästchen unter fliesendes Wasser, und untersuchte deren Keimfähigkeit nach. verschiedenen Zeiträumen. Es ergab sich, dass die meisten der Samen 28 Tage unter Wasser, noch keimfähige Körner zeigten; Rübensamen keimten selbst nach 69 Tagen fast noch zur Hälfte. Gerste dagegen hatte bereits nach 6, Roggen nach 9—13 Tagen die Keimfähigkeit eingebüsst.

Siehe hierzu die Untersuchungen von Thuret dieser Bericht 1873/74. I. 258.

**Zwei Fälle von ausserordentlicher Vitalität der Samen** werden von **A. Ernst**[2] beschrieben.

Wirkung von Bromkampfer, Bor-, Kiesel- und Arsenverbindungen auf die Keimung.

**Die Wirkung von Bromkampfer, Bor-, Kiesel- und Arsenverbindungen auf die Keimung.** Von **E. Heckel**[3]. — Je 20 Körner von Raphanus sativus wurden in je 2 Watttafeln eingehüllt und

beim 1. Versuch mit 0,50 Grm. pulverisirtem Kampfer
2. „ „ 0,50 „ Bromkampfer
3. „ „ 0,50 „ Kampfer und ausserdem mit Bromwasser
4. „ nur mit Bromwasser
5. „ mit 0,50 Grm. Bromkalium
6. „ „ Chlorwasser
7. „ „ Jodwasser

---

[1] „Wissenschaftlich-praktische Untersuchungen auf d. Gebiete des Pflanzenbaues" herausgegeben von Haberlandt. I. (1875.) S. 89.
[2] Botan. Zeitung von de Bary u. Kraus. XXXIV. Jahrg. (1876.) Nr. 3.
[3] Comptes rendus. T. LXXX. (1875. I.) p. 1170.

behandelt. Die Feuchtigkeits- und Wärmeverhältnisse blieben bei allen Keimungsversuchen dieselben.

Bezüglich der Wirkungen des Chlors, Broms und Jods konnte Verf. die Erfahrungen von Göppert bestätigen, indem er fand, dass diese Körper die Keimung beschleunigen. Das Jodwasser veranlasste in 5 Tagen, Bromwasser in 3 Tagen, Chlorwasser in 2 Tagen die Keimung, während die Keimung unter normalen Verhältnissen 7—8 Tage in Anspruch nahm.

Die Wirkung des Bromkampfers war noch energischer. Bereits nach 36 Stunden traten die Würzelchen hervor. Der Kampfer (1. Versuch) hatte die Keimung nach 4—5 Tagen; Kampfer und Bromwasser (3. Versuch) 30, 26 und 36 Stunden nach dem Bromkampfer bewirkt. Bromkalium war ohne Wirkung. — Die Versuche wurden vom Verf. wiederholt, und ergaben stets dieselben Resultate.

Für die Bor- und Kieselsäureverbindungen fand der Verf., dass dieselben, selbst in sehr geringer Menge (0,25 Grm. auf 20 Grm. Wasser) die Keimung von 1 bis 3 Tage verzögerten. Bei stärkern Dosen (0,60 Grm. auf 20 Grm. Wasser) wurde die Keimung verhindert. Die Arsensäure und deren Verbindungen hindern ebenfalls die Keimung und tödten den Embryo bei sehr schwachen Dosen (0,25 Grm. auf 90 Grm. Wasser).

Die beschleunigende Wirkung des Kamphers auf die Keimpflanzen wird durch Wilhelmi's Arbeiten (s. diesen Bericht 1873/74 Bd. I. S. 286) verneint. Ebenso verneint Nobbe (Handbuch der Samenkunde) jeglichen Einfluss des Kampfers auf die Keimung.

Ueber das Keimen der verschiedenen Kartoffel-Varietäten.

Ueber das Keimen der verschiedenen Kartoffel-Varietäten theilt von Canstein mehrjährige Beobachtungen mit[1]). Es ergeben die vom Verf. mitgetheilten Zahlen, dass den einzelnen Varietäten in keiner Weise ein Einfluss auf den rascheren Verlauf der Keimung zugeschrieben werden darf. Die frühen Kartoffelsorten zeichnen sich, gegenüber den Spätkartoffeln, durchaus nicht durch eine schnellere Keimung aus. Bemerkenswerth dagegen ist die Beobachtung, dass die durch günstige Witterungsverhältnisse hervorgerufene raschere Keimung der Knollen in mehreren Jahren gleichzeitig auch von einem qualitativ und quantitativ günstigeren Ertrag begleitet war.

## Keimprüfungs-Resultate.

Die dem Referenten bekannt gewordenen Ergebnisse von Keimprüfungen der Samen-Control-Stationen ergeben die nachstehende Tabelle.

I. Versuchs-Station Münster. Mitgetheilt von J. König[2]).

Frühjahr 1875.

| | | Verunreinigungen | | Keimfähigkeit des reinen Samens | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Mittel | Schwankungen | Mittel | Schwankungen |
| Rothklee . . . | (27 Proben) | 4,70 pCt. | 0,43—12,10 pCt. | 87 pCt. | 78—93 pCt. |
| Weissklee . . . | 6 „ | 12,12 „ | 6,42—18,17 „ | 83 „ | 70—95 „ |
| Schwed. Klee . . | 1 „ | 6,77 „ | — „ | 71 „ | — „ |
| Inkarnatklee . . | 1 „ | 0,38 „ | — „ | 100 „ | — „ |
| Luzerne . . . . | 2 „ | 2,68 „ | 1,37— 3,98 „ | 65 „ | 54—75 „ |

[1]) Siehe Anmerkung in den landwirthschaftl. Jahrbüchern von v. Nathusius und Thiel. V. (1876.) S. 682 fg.

[2]) Landwirthsch. Zeitung für Westfalen und Lippe. 1875. Nr. 23.

| | | Verunreinigungen | | Keimfähigkeit des reinen Samens | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Mittel | Schwankungen | Mittel | Schwankungen |
| Gelbklee . . . | 2 Proben | 1,14 pCt. | 0,91— 1,37 pCt. | 84 pCt. | 81—86 pCt. |
| Steinklee . . . | 2 „ | 1,93 „ | 1,13— 2,73 „ | 88 „ | 77—98 „ |
| Serradella . . . | 1 „ | 6,34 „ | — „ | 52 „ | — „ |
| Esparsette . . . | 2 „ | 4,07 „ | 3,57— 4,57 „ | 68 „ | 67—69 „ |
| Lupinen. . . . | 2 „ | 3,47 „ | 2,66— 4,28 „ | 82 „ | 67—97 „ |
| Leinsaat (Rigaer) . | 4 „ | 4,42 „ | 3,47— 5,31 „ | 93 „ | 87—98 „ |
| „ (Seeländer) | 4 „ | 1,21 „ | 0,36— 2,07 „ | 97 „ | 94—99 „ |
| Hanfsamen. . . | 1 „ | 0,37 „ | — „ | 95 „ | — „ |
| Steckrüben. . . | 2 „ | 0,97 „ | 0,81— 1,12 „ | 91 „ | 90—91 „ |
| Engl. Raygras . | 7 „ | 9,70 „ | 3,74—16,66 „ | 82 „ | 74—92 „ |
| Ital. „ . | 3 „ | 53,59[1]) „ | 40,64—60,18[1]) „ | 63 „ | 43—76 „ |
| Thimothee . . . | 3 „ | 4,97 „ | 1,99— 8,80 „ | 70 „ | 38—88 „ |
| Fioringras . . . | 2 „ | 43,66 „ | 40,12—47,21 „ | 29 „ | 13—45 „ |
| Goldhafer . . . | 2 „ | 20,58 „ | 19,66—21,50 „ | 26 „ | 22—30 „ |
| Honiggras . . . | 2 „ | 51,26 „ | 45,58—56,94 „ | 39 „ | 16—62 „ |
| Kammgras . . . | 1 „ | 7,50 „ | — „ | 58 „ | — „ |
| Knaulgras . . . | 2 „ | 36,03 „ | 33,26—39,79 „ | 25 „ | 10—39 „ |
| Schafschwingel . | 2 „ | 10,69 „ | 9,69—11,68 „ | 27 „ | 17—36 „ |
| Wiesenhafer . . | 2 „ | 49,26 „ | 46,61—51,90 „ | 54 „ | 52—55 „ |
| Wiesenrispengras . . | 2 „ | 36,80 „ | 26,91—46,68 „ | 24 „ | 13—34 „ |
| Wiesenschwingel | 2 „ | 44,85 „ | 42,01—47,68 „ | 55 „ | 45—65 „ |
| Wiesenfuchsschwanz . . | 1 „ | 40,28 „ | — „ | 3 „ | — „ |
| Kiefernsamen. . | 4 „ | 1,45 „ | 0,97— 1,93 „ | 40 „ | 14—61 „ |
| Lärchensamen . | 2 „ | 12,27 „ | 10,61—13,93 „ | 27 „ | 8—45 „ |

II. Versuchs-Station Hildesheim. Mitgetheilt von R. Alberti[2]).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Rothklee . . . | (20 Proben) | 2,42 pCt. | 0,21— 5,10 pCt. | 83 pCt. | 69—92 pCt. |
| Weissklee. . . | 9 „ | 3,09 „ | 0,11— 6,3 „ | 77 „ | 65—88 „ |
| Gelbklee . . . | 4 „ | 2,35 „ | 0,14— 5,3 „ | 78 „ | 75—82 „ |
| Inkarnatklee. . | 1 „ | 1,4 „ | — „ | 64 „ | — „ |
| Schwed. Klee . | 1 „ | 7,8 „ | — „ | 73 „ | — „ |
| Esparsette . . | 3 „ | 0,16 „ | 0,0 — 0,5 „ | 76 „ | 66—82 „ |
| Luzerne . . . | 6 „ | 1,82 „ | 0,88— 3,3 „ | 82 „ | 79—86 „ |
| Leinsaat (Rigaer) . | 1 „ | 2,8 „ | — „ | 86 „ | — „ |
| Raygras (franz.) | 2 „ | 49,60 „ | 41,60—57,61 „ | 57 „ | 53—61 „ |
| „ (engl.). | 6 „ | 2,75 „ | 1,3 — 5,21 „ | 72 „ | 60—83 „ |
| Knaulgras . . . | 1 „ | 29,7 „ | — „ | 21 „ | — „ |
| Raygras (ital.) . | 5 „ | 5,09 „ | 0,20—7,1 „ | 54 „ | 44— 63 „ |
| Thimothee . . . | 4 „ | 4,51 „ | 2,36—7,4 „ | 93 „ | 88— 96 „ |
| Ruchgras . . . | 3 „ | 30,01 „ | 17,88—40,59 „ | 37 „ | 18— 66 „ |
| Wiesenfuchsschwanz . . | 1 „ | 46,4 „ | — „ | 8 „ | — „ |
| Schafschwingel . | 2 „ | 2,11 „ | 1,30— 2,92 „ | 57 „ | 49— 66 „ |
| Runkelrübe . . | 1 „ | 1,45 „ | — „ | 133 „ | — „ |
| Zuckerrübe . . | 6 „ | 2,07 „ | 0,50— 8,90 „ | 178 „ | 146—228 „ |

III. Samen-Control-Station Rostock. Mitgetheilt von O. Ernst[3]).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Thimothee . . . . | 12 Proben | 5,6 pCt. | 3,0— 8,3 pCt. | 92 pCt. | 84—95 pCt. |
| Engl. Raygras . . | 6 „ | 6,7 „ | 2,5—10,0 „ | 79 „ | 66—91 „ |
| Ital. „ . . | 6 „ | 6,6 „ | 5,8— 8 „ | 68 „ | 45—83 „ |
| Franz. „ . . | 1 „ | 20,0 „ | — „ | 69 „ | — „ |

[1]) Die hier als Verunreinigung bezeichneten Mengen bestanden vorzugsweise aus engl. Raygras.

[2]) Journal für Landwirthschaft. XXIV. Jahrg. (1876.) S. 93.

[3]) Landwirthschaftliche Annalen des mecklenburgischen patriotischen Vereins. N. F. XIV. Jahrg. (1875.) Nr. 16.

| | | | Verunreinigungen | | | | Keimfähigkeit des reinen Samens | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Mittel | | Schwankungen | | Mittel | | Schwankungen | |
| Knaulgras | 1 | Probe | 16,0 | pCt. | — | pCt. | 67 | pCt. | — | pCt. |
| Lupine | 1 | „ | — | „ | — | „ | 90 | „ | — | „ |
| Goldhafer | 1 | „ | 12,0 | „ | — | „ | 4 | „ | — | „ |
| Ruchgras | 1 | „ | 22,0 | „ | — | „ | 21 | „ | — | „ |
| Wiesenknopf | 1 | „ | 27,0 | „ | — | „ | 108 | „ | — | „ |
| Kammgras | 1 | „ | 10,0 | „ | — | „ | 50 | „ | — | „ |
| Rother Schwingel | 1 | „ | 10,0 | „ | — | „ | 9 | „ | — | „ |
| Rothklee | 43 | „ | 2,5 | „ | 1,0—5,0 | „ | 82 | „ | 66—92 | „ |
| Wundklee | 2 | „ | 5,0 | „ | 5,0—5,0 | „ | 75 | „ | 72—78 | „ |
| Schwed. Klee | 5 | „ | 5,5 | „ | 4,0—7,0 | „ | 64 | „ | 32—79 | „ |
| Gelbklee | 10 | „ | 2,0 | „ | 1,0—4,0 | „ | 86 | „ | 71—96 | „ |
| Weissklee | 24 | „ | 5,6 | „ | 2,0—8,5 | „ | 74 | „ | 51—87 | „ |

IV. Samen-Control-Station für Baden. Mitgetheilt von L. Just[1]).

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rothklee | 78 | Proben | 2,96 | pCt. | 0,25—12,42 | pCt. | 90 | pCt. | 75—96 | pCt. |
| Luzerne | 94 | „ | 1,77 | „ | 0,05—20,0 | „ | 85 | „ | 58—94 | „ |
| Pferdezahnmais | 25 | „ | 1,30 | „ | 0,0 — 5,6 | „ | 86 | „ | 77—95 | „ |

V. Samen-Control-Station zu Kiel. Mitgetheilt von Chr. Jensen[2]).

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Thimotheegras | 76 | Proben | 4 | pCt. | ? | 96 | pCt. | ? |
| Engl. Raygras | 83 | „ | 6 | „ | ? | 78 | „ | ? |
| Ital. „ | 80 | „ | 9 | „ | ? | 55 | „ | ? |
| Franz. „ | 9 | „ | 48 | „ | ? | 59 | „ | ? |

Keimungs-Versuche mit Gartensämereien. Von L. Wittmack[3]).

Ueber die in einem Gramm enthaltene Anzahl Körner verschiedener landwirthschaftlicher und Garten-Sämereien. Von L. A. Londel[4]).

Samenverfälschungen. Alfred Kohlert macht Mittheilungen[5]) über eine neue Art von Grassamenfälschung. In Proben von franz. Raygras, die aus Oesterreich bezogen waren, fanden sich 58,42—58,59 pCt. Verunreinigungen und darin Getreidekörner (Weizen, Hafer, Roggen,) ferner Früchte der Korn-, rauhen und der Dachtrespe, sowie vom Taumellolch. — Der Verf. hält die Beimengungen für eine absichtliche Verfälschung des Grassamens mit Getreideausputz.

Samenverfälschungen.

Durch Fr. Nobbe wurden Verfälschungen der Kleesaat mit Quarzsteinchen nachgewiesen[6]). Letztere waren verschieden, dem

---

[1]) Bericht über die Thätigkeit der Samenprüfungs-Anstalt des badenschen landwirthschaftlichen Vereins in der Zeit vom Frühjahr 1875 bis zum Frühjahr 1876.
[2]) Landwirthschaftliches Wochenblatt für Schleswig-Holstein 1875. Nr. 45. — Nach Biedermann's Centralblatt für Agricultur-Chemie. 1876. II. S. 474.
[3]) Monatsschrift des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den königl. preuss. Staaten.
[4]) Annales agronomiques 1875. I. 351. — „Der Landwirth" 1875. Nr. 96. — Biedermann's Centralblatt für Agricultur-Chemie. 1876. II. S. 446.
[5]) Landwirthsch. Versuchs-Stationen Bd. XVIII. (1875.) S. 56.
[6]) Oesterreichisches landwirthschaftliches Wochenblatt. 1876. Nr. 1 u. 12. Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen Bd. XIX. (1876.) S. 214 u. 218.

Roth-, Schwedisch- und Weissklee ähnlich gefärbt und von gleicher Korngrösse, sodass sie den betr. Kleesamen täuschend ähnlich sahen. Die Verfälschung geschah in Böhmen. Ebenso fand Nobbe Rothklee mit ca. 20 pCt. Gelbklee verfälscht.

O. Ernst[1]) constatirte Verfälschungen des Wiesenknopf, (Poterium sanguisorba) mit Esparsette bis zu 27 pCt.

R. Heinrich[2]) macht Mittheilung, dass in Mecklenburg Thimothee, mit kleinen weisslichen, dem Thimothee ähnlichen Quarzkörnern versetzt in den Handel gekommen sei. Die Untersuchung ergab ca. 9 pCt. Sandkörner.

Friedr. Nobbe theilt mit[3]), dass der gefleckte Schotenklee (Medicago maculata Willd.) als Luzerne (sogen. „wilde", „chinesische", „amerikanische", „Luzerne von Chili" etc) verkauft wird, was deshalb als Betrug angesehen werden muss, weil die fragliche Medicago-Art, als einjährige Pflanze, im zweiten Jahre das vermeintliche Luzernenfeld kahl zurücklässt.

Wir verweisen noch auf folgende Arbeiten:

Chr. Gronlund: Bidrag tit Oplysning om Graesfrugtens bygning hos forskjellige Slaegter og Arter[4]).

Bau der Samenschalen der cultivirten Brassica-Arten. Von Franz von Höhnel[5]).

Ueber den Bau und die chemische Zusammensetzung der Stengel und Samen von Cuscuta epithymum. Von A. Zöbl[6]).

Ueber die Samenschale der Gattung Portulaca. Von Georg Lohde[7]).

Wider den Handel mit Waldgrassamen für die Wiesen-Cultur. Von Friedrich Nobbe[8]).

Handbuch der Samenkunde. Physiologisch-statistische Untersuchungen über den wirthschaftlichen Gebrauchswerth der land- und forstwissenschaftlichen, sowie gärtnerischen Saatwaaren. Von Fr. Nobbe. — Berlin, 1876.

## C. Ernährung.

Aufnahme v. Wasser u. Kalksalzen durch die Blätter.

Ueber die Aufnahme von Wasser und Kalksalzen durch die Blätter. Von Jos. Böhm[9].) — Abgeschnittene Blätter der Feuerbohne, welche mehr als zwei Drittel ihres Gewichtes durch Ver-

[1]) Landwirthsch. Annalen des mecklenburgischen patriotischen Vereins. N. F. XIV. Jahrg. (1875.) Nr. 16.

[2]) Ebendaselbst XV. Jahrg. (1876.) Nr. 20.

[3]) Sächs. landwirthschaftl. Zeitschrift 1876. Nr. 11. S. 281.

[4]) Saertryk af Botanisk tidsskrift; 3. raekke. 1. bind. 1876. — Extrait de Journal de botanique. 3. série. 1. vol. Copenhague. 1876.

[5]) „Wissenschaftlich-praktische Untersuchungen auf d. Gebiete des Pflanzenbaues" herausgegeben von Haberlandt. I. (1875.) S. 171.

[6]) Ibid. S. 143.

[7]) Botanische Zeitung von de Bary und Kraus XXXIII. (1875.) S. 182.

[8]) Landwirthschaftl. Jahrbücher von v. Nathusius und Thiel. V. (1876.) S. 1035.

[9]) Tageblatt der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg. 1876. Beilage S. 114.

dunstung verloren haben, werden wieder völlig frisch und turgid, wenn sie unter Wasser getaucht werden. An der Luft welken sie aber dann auffallend schneller als das erste Mal. — Wird von einem durch ein Stengelstück verbundenen Blattpaar das eine Primordialblatt unter Wasser getaucht, so kann das an der Luft weilende wochenlang frisch erhalten werden, wenn man das Versuchsobject unter eine Glasglocke in vollem Tageslichte zeitweise in kohlensäurehaltige Luft bringt. — „Nachdem die Wasseraufnahme der Pflanzen durch die Blätter erwiesen ist, kann es wohl auch kaum bezweifelt werden, dass dieselben durch ihre grünen Organe auch Salzlösungen imbibiren. Der directe Beweis hierfür kann leicht erbracht werden durch Keimpflanzen der Feuerbohne, welche in destillirtem Wasser erzogen und mit ihren Stengeln und Blättern wiederholt in Lösungen oder Emulsionen von Kalksalzen getaucht werden. Während Keimpflanzen der Feuerbohne, welche in destillirtem Wasser cultivirt werden, über die ersten Keimstadien nicht hinauskommen, entwickeln sich dieselben bei der angegebenen Versuchsmethode bis zum völligen Verbrauch der Reservestoffe." (s. hierzu: Böhm, „Vegetabilischer Nährwerth der Kalksalze", S. 255 dss. Ber.)

Vermögen die Wurzeln der Feuerbohne organische Kohlenstoffverbindungen, oder Kohlensäure aus dem Boden aufzunehmen?

Vermögen die Wurzeln der Feuerbohne organische Kohlenstoffverbindungen, oder Kohlensäure aus dem Boden aufzunehmen? Von Jos. Böhm[1]. — Die meisten oder doch viele chlorophyllfreie Pflanzen, welche sich nach unserer heutigen Annahme aus den organischen Verbindungen des Erdbodens erhalten und aufbauen, sind von den ihnen systematisch nahestehenden chlorophyllhaltigen Pflanzen nach dem Verf. in ihrer Organisation nicht wesentlich verschieden, sodass man von vorn herein absolut nicht begreifen kann, warum letztere unter Umständen nicht auch vermittelst der Wurzeln organische Verbindungen aus dem Boden aufnehmen sollten. „In gewissem Sinne leben ja alle chlorophyllfreien Organe einer grünbeblätterten Pflanze parasitisch von den in den Chlorophyllkörnern assimilirten Stoffen." Es ist ferner nach dem Verf. kaum zu bezweifeln, dass die Wurzeln eine gewisse Menge Kohlensäure mit der Bodenflüssigkeit aufnehmen und den assimilirenden Organen zuführen; es entsteht nun die Frage, ob die Menge der von den Wurzeln aufgenommenen Kohlensäure für die Assimilation der grünen Pflanzentheile irgend wie in Betracht kommt.

Verf. suchte die Frage dadurch zu lösen, dass er prüfte, ob sich bei Pflanzen, welche durch Vegetation im Dunkeln vollständig stärkefrei gemacht worden waren, wieder Stärke bildete, wenn er die Kohlensäure nur durch die Wurzeln zuführte, oder indem er Pflanzen in humosem Boden erzog, und dann die Trockensubstanzzunahme bestimmte. — Die zu den Versuchen dienenden Pflanzen wurden aus gleichschwerem Samen der Feuerbohne erzogen und zwar theils in Quarzsand, der mit Nährstofflösung begossen wurde, theils in einer humosen Gartenerde. Die Pflanzen wurden unter Glasglocken über Kalilauge gebracht, sodass sich

[1] Im Anhange seiner Abhandlung: „Die Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern" in den Sitzungsberichten der (Wiener) k. Akademie der Wissenschaften Bd. LXXIII. I. Abth. Jänner-Heft 1876.

die Blätter in kohlensäurefreier Atmosphäre befanden, und vegetirten theils im Halbdunkel, theils im vollen Tageslicht. Die Untersuchung ergab nun, dass in keinem Falle und zu keiner Zeit bei so behandelten Pflanzen Stärke in den Blättern nachgewiesen werden konnte; ebenso starben die Pflanzen im Sande und in der humosen Gartenerde gleichzeitig ab. Diese Ergebnisse nöthigen zur Annahme, dass durch die Wurzeln der Feuerbohne weder organische Verbindungen, noch Kohlensäure in nachweisbaren Mengen aufgenommen werden.

Verf. wiederholte ferner die Versuche von van Tieghem, welcher die Embryonen von Mirabilis Jalappa künstlich durch einen dem Sameneiweiss dieser Pflanze ähnlichen Brei ernährte [1]). Verf. konnte diese Erfolge nicht bestätigen. (S. hierüber die neueren Versuche von Blociszewski [S. 232 dss. Ber.], welche van Tieghem's Versuche bestätigen.)

Aufnahme von Kieselsäure durch die Pflanze.

Die Aufnahme von Kieselsäure durch die Pflanze. Von F. B. Wilson [2]). — Verf. stellte Düngungsversuche mit Infusorienerde an, untersuchte das Stroh des gedüngten Getreides, nachdem er es mit Salpetersäure ausgekocht hatte, durch das Mikroskop, und findet den kieseligen Rückstand gänzlich bestehend aus den kieseligen Schildern der Diatomeen. Er glaubt in allem Ernst, dass die Diatomeen-Schilder als solche von den Pflanzenwurzeln aufgenommen und in die Pflanzen übergeführt würden.

Absorption von nährendem Material bei den Blättern einiger Insekten fressenden Pflanzen.

Ueber die Absorption von nährendem Material bei den Blättern einiger Insektenfressenden Pflanzen. Von J. W. Clark [3]). — Verf. imprägnirte Fliegen mit citronsaurem Lithion, brachte sie auf die Blätter von Drosera rotundifolia und intermedia, ferner von Pinguicula lusitanica und konnte spectroscopisch dann nachweisen, dass Lithion von den Bltrn. aufgenommen worden war und sich nach dem Blattstiel, nach anderen Blättern und nach dem Blüthenstiel hin verbreitet hatte. Die Pflanzentheile vor dem Versuch waren frei von Lithion. Verf. meint, dass ebenso wie Lithion, auch die Zersetzungsproducte der von den Pflanzen gefangenen Insecten in das Blatt eintreten würden, und glaubt durch diese Versuche den Beweis zu liefern, dass, ebenso wie das in den Fliegen befindliche Lithion, auch die Zersetzungsproducte der Fliege selbst von den Bltrn. aufgenommen und in die Pflanze weiter verbreitet werden könne.

Aufnahme v. Bicarbonaten durch die Pflanzen in den natürlichen Gewässern.

Die Aufnahme von Bicarbonaten durch die Pflanzen in den natürlichen Gewässern. Von A. Barthélemy [4]). — Die wichtigeren Resultate, welche Verf. aus seinen Arbeiten zieht, sind folgende:

In den natürlichen Gewässern absorbiren die Pflanzen mehr Wasser als Bicarbonate. Zur Zeit der Blüthe, oder wenn die Blätter rasch austrocknen, kann das Gegentheil stattfinden.

---

1) Jahresbericht 1873—74. Bd. I. S. 254.
2) Americain Journal of Science. Ser. 3. Vol. XI. Nr. 65. 1876. S. 373.
3) Journal of Botany. 1875. S. 268.
4) Revue de sciences naturelles publ. par E. Dubrueil. T. IV. Nr. 4. — Comptes rendus. T. LXXXII. (1876. II.) p. 548.

Die Menge der aufgenommenen Bicarbonate steht im Verhältniss zu der Menge des aufgenommenen Wassers.

Während der Nacht scheinen die Pflanzen (bei demselben Gehalt des Wassers an Bicarbonaten) einen Theil der während des Tages aufgenommenen Bicarbonate wieder auszuscheiden, obgleich eine Aufnahme von Wasser stattfindet.

Die Menge der aufgenommenen Bicarbonate für dieselbe Wasserabsorption variirt mit der Natur der Pflanze.

Wenn eine Pflanze eine gewisse Menge Bicarbonate absorbirt hat, kann sie davon in destillirtem Wasser wieder einen Theil ausscheiden.

Das Quantum der aufgenommenen Bicarbonate steht nicht in Beziehung mit der Energie der Vegetation. Es geht daraus hervor, dass die in natürlichem Wasser vorhandenen Carbonate nicht der Respiration (Ernährung?) dienen können.

Die Pflanzenwurzeln scheiden Kohlensäure aus, welche die Bicarbonate im Zustande der Sättigung erhält.

**Bedarf der Haferpflanze an Stickstoff-Nahrung.**

Ueber den Bedarf der Haferpflanze an Stickstoff-Nahrung. Von E. Wolff[1]). — Die Versuche wurden in wässriger Nährstofflösung ausgeführt. Concentration der Lösung: 0,3 pr. mille. Die Lösung entsprach der Zusammensetzung einer kieselsäurefreien Asche der auf dem Felde gewachsenen Haferpflanzen. Die Lösung wurde während der Vegetation 4 Mal erneuert.

In der nachstehenden Tabelle sind die pr. Gefäss (von 1600 CCm. Inhalt) geernteten Pflanzen und Pflanzentheile aufgeführt.

| Versuchsreihe | In d. Lösung gegebener Stickstoff | Geerntete Trockensubstanz | | | | Zahl der geernteten Körner | Gewicht von 1000 Körnern | Verhältniss der Körner zu Stroh | Wurzeln in Procenten der Pflanze |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ganze Pflanze | Körner | Stroh | Wurzeln[2]). | | | | |
| | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | | Grm. | | |
| I. | — | 3,361 | 1,190 | 1,381 | 0,790 | 54 | 22,0 | 1:1,16 | 23,6 |
| II. | 0,052 | 9,314 | 3,275 | 4,157 | 1,882 | 133 | 24,6 | 1:1,27 | 20,2 |
| III. | 0,104 | 13,988 | 4,400 | 6,817 | 2,771 | 179 | 24,6 | 1:1,55 | 19,8 |
| IV. | 0,156 | 17,432 | 5,500 | 8,964 | 2,968 | 227 | 24,3 | 1:1,63 | 17,0 |
| V. | 0,208 | 19,777 | (5,324) | 11,203 | 3,250 | 215 | 24,8 | 1:2,10 | 16,4 |
| VI. | 0,260 | 21,190 | 6,451 | 11,309 | 3,430 | 257 | 25,1 | 1:1,75 | 16,2 |
| VII. | 0,028 | 6,587 | 1,946 | 3,223 | 1,418 | 85 | 22,9 | 1:1,66 | 21,5 |
| VIII. | 0,056 | 10,076 | 3,538 | 4,527 | 2,011 | 132 | 26,7 | 1:1,28 | 20,0 |
| IX. | 0,112 | 15,155 | 5,823 | 6,636 | 2,696 | 229 | 25,4 | 1:1,14 | 17,8 |
| X. | 0,168 | 20,155 | 6,104 | 10,020 | 4,031 | 283 | 21,6 | 1:1,64 | 20,0 |

Mit der steigenden Stickstoffzufuhr hat die Production von Körnern, Stroh und Wurzeln regelmässig zugenommen. Das relative Gewicht der

[1]) Tageblatt der 49. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg 1876. Beilage S. 170.

[2]) Mit dem Gewicht der Wurzeln sind eingeschlossen die Wurzelknoten und ca. 2 Cm. lange Stoppeln.

Wurzeln wird aber mit der üppigern Entwicklung der Pflanze ein geringeres. (Es sinkt von 24 pCt. [Versuch I] bis 16 pCt. [Versuch VI]). „Ferner wird das Verhältniss der Körner zum Stroh ein weiteres mit der steigenden Stickstoffzufuhr und mit der erhöhten Production an Trockensubstanz; grössere Stickstoffmengen wirken daher relativ günstiger für die Stroh-, als für die Körnerbildung. Aber auch für die ganze Pflanze nimmt die Productionskraft der Stickstoffnahrung mit der steigenden Zufuhr derselben ab, nämlich in dem folgenden Verhältniss:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Stickstoffzufuhr . | = 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Productionszunahme | = 1 | 1,79 | 2,36 | 2,76 | 3,00 |

Der Stickstoffgehalt in der Pflanzensubstanz ist folgender:

| Versuchsreihe | Mengen des Stickstoffs in | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Proc. der Trockensubstanz von | | |
| | Lösung | Pflanze | Pflanze | Körner | Stroh |
| | Grm. | Grm. | Proc. | Proc. | Proc. |
| I. | — | 0,0303 | 0,61 | 1,14 | 0,27 |
| II. | 0,052 | 0,0881 | 0,87 | 1,50 | 0,42 |
| III. | 0,104 | 0,1150 | 0,77 | 1,60 | 0,38 |
| IV. | 0,156 | 0,1364 | 0,74 | 1,41 | 0,36 |
| V. | 0,208 | 0,1963 | 1,01 | 2,16 | 0,57 |
| VI. | 0,260 | 0,2134 | 1,06 | 1,86 | 0,58 |
| VII. | 0,028 | 0,0431 | 0,65 | 1,18 | 0,44 |
| VIII. | 0,056 | 0,0636 | 0,63 | 1,13 | 0,36 |
| IX. | 0,112 | 0,0967 | 0,64 | 1,09 | 0,36 |
| X. | 0,168 | 0,1260 | 0,65 | 1,29 | 0,34 |

Der Stickstoffgehalt steigert sich demnach in der ganzen Pflanze sowohl als auch in den einzelnen Organen mit dem grösseren Stickstoffvorrathe in der Nährstoffflüssigkeit. Das Minimum des Stickstoffgehalts in der Pflanze scheint nach den vorliegenden Untersuchungen 0,6—0,7 pCt. von der Trockensubstanz der Pflanze zu betragen, eine recht üppige Entwicklung konnte aber erst beobachtet werden, wenn es den Pflanzen ermöglicht wurde, wenigstens 1 pCt. Stickstoff für 100 Th. Trockensubstanz der reifen Pflanze durch die Wurzeln aufzunehmen.

Minimum der Nährsalze.

Ueber das Minimum der Nährsalze. Von E. Wolff[1]). — Die in Hohenheim seit einer Reihe von Jahren angestellten Versuche in Wasser-Culturen, welche den Zweck hatten, den Minimalbedarf der Haferpflanze an den einzelnen Nährstoffen zu ermitteln, hatten den Bedarf, in Procenten der Trockensubstanz der reifen Haferpflanze ausgedrückt, folgendermassen ergeben:

[1]) Tageblatt der 49. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg 1876. Beilage S. 170.

| | Kali: | Kalk: | Magnesia: | Schwefel-säure: | Phosphor-säure: | gesammte Reinasche: | Stick-stoff: |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Minimalbedarf. . . | 0,50 | 0,16 | 0,10 | 0,10 | 0,35 | 1,21 | 0,7 |
| bei guter mittlerer Ausbildung der Pflanze waren nöthig . | 0,80 | 0,25 | 0,20 | 0,20 | 0,50 | 1,95 | 1,0 |

Die letzten Zahlen entsprechen ziemlich den Mengen der Aschenbestandtheile, welche durchschnittlich in der reifen Pflanze des gewöhnlichen Feldhafers gefunden worden sind. Wolff macht nun darauf aufmerksam, dass es bei allen Versuchen nicht möglich gewesen sei, Pflanzen zu erziehen, welche von den sämmtlichen obigen Nährstoffen die geringsten Mengen aufnahmen; die Aufnahme an Aschenbestandtheilen in Summa ist immer eine weit höhere. Wolle man diese Luxusconsumtion verhindern, so müsste man den Pflanzen eine indifferente Mineralsubstanz darbieten. In der Natur spiele die Rolle einer derartigen indifferenten Substanz die Kieselsäure. Künstlich könne man die Kieselsäure (wie bei den Vegetationsversuchen in wässriger Lösung) ersetzen durch Kalk. Bei Wasser-Culturen wurden in Hohenhein beispielsweise Pflanzen erzielt, die einmal bis zu 31 pCt. Kieselsäure in der Asche enthielten, in anderem Falle bis zu 38 pCt. an Kalk. — Es fragt sich, ob bei einer derartigen reichlichen Kalkaufnahme mit den minimalen Mengen der mineralischen Nährstoffe normale Pflanzen erzogen werden können und sollen in dieser Richtung fernere Untersuchungen ausgeführt werden.

Minimum der für die Haferpflanze nöthigen Phosphorsäure u. über die nutzbare Verbindungsform der Phosphorsäure.

Ueber das Minimum der für die Haferpflanze nöthigen Phosphorsäure und über die nutzbare Verbindungsform der Phosphorsäure. Von P. Petersen[1]). — Die Versuche wurden während der Jahre 1874 und 1875 auf der Versuchsstation Regenwalde ausgeführt. Die Haferpflanzen erhielten Nährstoffe in gleichen Mengen, nur die Phosphorsäure wurde in 10 verschiedenen Portionen gegeben; entsprechend 10 verschiedenen Versuchsreihen. Bei einer 11. Versuchsreihe erhielten die Pflanzen gar keine Phosphorsäure.

Die Versuchsergebnisse gehen nun dahin, dass der Hafer noch zur reichlichen Entwicklung gelangt, wenn demselben pro Pflanze (und pro Liter?) noch 0,071 Grm. Phosphorsäure (Vers. V) zur Verfügung steht. Im Durchschnitt producirte hierbei eine Pflanze 10,497 Grm. Trockensubstanz (mit 197 Körnern) oder das 316fache des Saatkornes. Bei den Versuchsreihen I—IV, bei welchen die Phosphorsäure in grösseren Mengen gegeben wurde, wurde zwar mehr Trockensubstanz, aber keine höhere Körnerernte erzielt. Wesentlich verminderten sich dagegen die Erträge, wenn man weniger Phosphorsäure als in Vers. V. gab. — So betrug z. B. in Versuch VI. (gegebene Phosphorsäure pro Pflanze = 0,0355 Grm.) die geerntete Trockensubstanz 3,508 Grm., die Zahl der Körner 94. — In der phosphorsäurefreien Lösung producirte die Pflanze nur 0,330 Grm. Trockensubstanz (das 10fache der Aussaat).

Der Phosphorsäuregehalt im Versuch VI, betrug 0,3 pCt. der Trockensubstanz der ganzen Pflanze und kommt der Verf. zu dem Ergebniss, dass der Hafer, wenn der Gehalt der ganzen Pflanze an Phosphorsäure in der

---

[1]) Wochenschrift der Pommer'schen ökonomischen Gesellschaft 1876. Nr. 8. — Nach Biedermann's Centralblatt für Agriculturchemie (1876. II.) S. 194.

Trockensubstanz bis auf 0,3 pCt. und tiefer sinkt, er in allen seinen Theilen eine geringere Ausbildung erfährt.

Gleichzeitig mit den vorstehenden Versuchen prüfte der Verf. die Frage, ob frisch gefälltes phosphorsaures Eisenoxyd im Stande sei, den Pflanzen ihren Bedarf an Phosphorsäure zu liefern, wenn dasselbe in der Nährstofflösung suspendirt wird — eine Frage, die deshalb besondere Bedeutung besitzt, als bekanntlich die Phosphorsäure der Superphosphate im Boden durch das Eisenoxyd resp. Thonerde sofort in den unlöslichen Zustand übergeführt wird. Die Versuche ergaben nun eine normale kräftige Entwicklung der Haferpflanzen, wenn ihnen die Phosphorsäure als phosphorsaures Eisenoxyd gegeben wurde. Im Durchschnitt gab eine Pflanze 191 Körner und 8,96 Grm. Gesammttrockensubstanz. Die Analyse der geernteten Trockensubstanz zeigte, dass die Pflanzen im Ganzen 0,078 Grm. Phosphorsäure aus der unlöslichen Eisenverbindung aufgenommen hatten.

Stickstoffnahrung der Gerstenpflanzen.

Ueber die Stickstoffnahrung der Gerstenpflanze machte Hässelbarth auf der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Hamburg[1]) Mittheilung. Bei den hierzu nach Hellriegel's Methode (Erziehen der Pflanzen in nährstofffreiem Sande, Zusatz von Nährstofflösungen) angestellten Culturversuchen erhielten die Gerstenpflanzen den Stickstoff

1) als salpetersauren Kalk,
2) als schwefelsaures, phosphorsaures, salpetersaures Ammoniak und als Chlorammonium,
3) als dieselben Ammonverbindungen, aber in gemergeltem Boden.

Das Ernteresultat war folgendes:

Wurde der Stickstoff als salpetersaurer Kalk, als salpetersaures Ammoniak (in ungemergelten) oder als schwefelsaures Ammoniak oder Chlorammon (in gemergelten Boden) gegeben, so wurde die ganze Menge des zugeführten Stickstoffes von den Gerstenpflanzen aufgenommen und ungefähr gleiche Mengen Trockensubstanz producirt.

Das schwefelsaure Ammoniak und das Chlorammon in ungemergeltem Boden wurde nur ungefähr zur Hälfte aufgenommen, und betrug die producirte Trockensubstanz ein Drittel der vorherigen.

Am ungünstigsten schienen die Pflanzen den Stickstoff in Form von phosphorsaurem Ammoniak aufnehmen zu können. In dem gemergelten Boden wurden nur drei Fünftel des gegebenen Stickstoffs aufgenommen und nur die Hälfte an Trockensubstanz producirt, während im ungemergelten Boden nur ein Siebentel des Stickstoffs verbraucht und ein Zwanzigstel von Trockensubstanz producirt wurde. Die letztre Menge war geringer, als diejenigen Pflanzen erreicht hatten, denen überhaupt keine Stickstoffnahrung gegeben worden war.

Es scheinen hiernach diese Versuche die Annahme zu bestätigen, dass die (Gersten-, wie nach Bayer[2]) auch die Hafer-)Pflanzen ihren Bedarf an Stickstoff nur aus Nitraten zu schöpfen vermögen.

---

[1]) Siehe Tageblatt 1876. Beilage S. 169.
[2]) Siehe Jahresbericht 1867. S. 125.

Sur les matières salines que la betterave à sucre emprunté au sol et aux engrais. Par E. Peligot[1]).

Entziehen die Schimmelpilze, welche auf den organ. Stoffen sich bilden und wachsen, d. Atmosphäre Stickstoff?

Entziehen die Schimmelpilze, welche auf den organischen Stoffen sich bilden und wachsen, der Atmosphäre Stickstoff? Von Fausto Sestini und Giacomo del Torre[2]). — Die Pilzvegetation wurde auf vermittelst Essigsäure hergestellten Molken erzielt. Ein Theil der Molken wurde mit reiner Oxalsäure angesäuert und eingetrocknet, ein zweiter Theil derselben Molken mit Thonerde, deren Stickstoffgehalt bestimmt und später in Abrechnung gebracht wurde, ein dritter Theil mit reinem Marmorpulver versetzt, während endlich ein vierter Theil in natürlichem Zustande verblieb. Die sämmtlichen Portionen wurden sodann unter eine mit einem Glasrohr versehene Glasglocke gebracht. — Nach 2 Monaten waren die Schimmelpilze schon gut ausgebildet. Nachdem man jeder Portion dieselbe Quantität Oxalsäure zugesetzt hatte, welche der ursprünglich eingedampften Molke zugesetzt worden war, wurden dieselben eingetrocknet und ihr Stickstoffgehalt bestimmt. Die nachstehenden Zahlen sind das Mittel aus je 2 Bestimmungen.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nichtverschimmelte Molken . . . . . . . | = | 0,04459 | Grm. Stickstoff |
| Verschimmelte Molken . . . . . . . . . . | = | 0,04736 | „ „ |
| Verschimmelte Molken mit Thonerde versetzt | = | 0,04742 | „ „ |
| „ „ „ Marmor „ | = | 0,04633 | „ „ |

„Diese Ergebnisse können genügen, um zu bestimmen, dass die Verschimmelung der zur Düngung brauchbaren Materien für die Bereicherung des Erdbodens mehr nützlich als schädlich sein kann, sind aber durchaus nicht hinreichend, feststellen zu können, ob die Mycodermen den freien Stickstoff der Luft entziehen, oder ob dieselben, nach Francesco Selmi bei Entweichung des entstehenden Wasserstoffs den Stickstoff in Salmiak verwandeln". Die Verf. sind vielmehr geneigt zu glauben, dass der geringe Zuwachs an Stickstoff in den verschimmelten Molken von dem Ammoniak aus der Luft, nicht durch eine Bindung des atmosphärischen Stickstoffs herrühre.

Einfluss stickstoff- u. phosphorsäurehaltig. Düngung auf die Zusammensetzung der Getreidekörner.

Einfluss stickstoff- und phosphorsäurehaltiger Düngung auf die Zusammensetzung der Getreidekörner. Von U. Kreusler und E. Kern[3]). — Aus einer grössern Reihe von Aschenanalysen geht hervor, dass die Schwankungen der einzelnen Mineralbestandtheile in den Getreidekörnern sich nur innerhalb verhältnissmässig sehr enger Grenzen bewegen, wenigstens gegenüber den Schwankungen, welchen die Mineralbestandtheile der krautigen Pflanzentheile ausgesetzt sind. Selbst bei Culturversuchen, bei welchen man absichtlich starke Düngungen anwandte, konnte nur in einzelnen Fällen eine höhere Aufnahme der betr. Düngestoffe in den Samenkörnern nachgewiesen werden. Man war nach diesen Erfahrungen geneigt, einen Zusammenhang der vermehrten oder verminderten Zufuhr der Mineralstoffe, incl. des Stickstoffs, mit dem Gehalt der Körner an diesen Bestandtheilen in Zweifel zu ziehen, vielmehr solche Unterschiede anderen,

[1]) Annales de Chimie et de Physique par Chevreuil, Dumas etc. V. Sér. T. V. (1875.) Mai.
[2]) Landwirthsch. Versuchsstation Bd. XIX. (1876.) S. 8.
[3]) Journal für Landwirthschaft. XXIV. Jahrgang. S. 1.

besonders den klimatischen Verhältnissen zuzuschreiben. — Die Verf. unterwarfen diese Frage einer nochmaligen Prüfung und cultivirten, um sich geeignetes Untersuchungsmaterial zu erziehen, Weizen und Gerste mit folgenden Düngungen pro 30 Qu.-M. Fläche.

a. ohne Dünger.
b. 1 Kilo schwefelsaures Ammoniak [1]).
c. 5 „ „ „
d. 2 „ Baker-Guano-Superphosphat [2]).
e. { 1 „ schwefels. Ammon.
  2 „ Baker-Guano-Superphosphat.
f. { 5 „ schwefels. Ammon.
  2 „ Baker-Guano-Superphosphat.
g. { 5 „ schwefels. Ammon.
  8 „ Baker-Guano-Superphosphat.

Jeder Versuch wurde 3 Mal wiederholt.

Bei der chemischen Untersuchung der Gersten- und Weizenkörner wurden nicht allein die in der Düngung gegebenen Pflanzennährstoffe (Stickstoff und Phosphorsäure), sondern gleichzeitig auch noch die Alkalien betsimmt. Das mittlere analytische Ergebniss ist folgendes:

In 100 Theilen Trockensubstanz waren enthalten:

| Düngung pro 30 Quadrat-Meter Feldfläche | Gerstenkörner | | | | Weizenkörner | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Stickstoff. | Phosphorsäure | Kali | Natron | Stickstoff | Phosphorsäure | Kali | Natron |
| a) ohne Düngung | 2,31 | 1,22 | 0,65 | 0,034 | 3,04 | 1,17 | 0,53 | 0,054 |
| b) 1 Kilo schwefelsaures Ammon. | 2,64 | 1,28 | 0,69 | 0,044 | 3,20 | 1,14 | 0,50 | 0,031 |
| c) 5 Kilo schwefelsaures Ammon. | 3,19 | 1,13 | 0,70 | 0,039 | 3,25 | 1,07 | 0,50 | 0,032 |
| d) 2 Kilo Superphosphat | 2,11 | 1,15 | 0,70 | 0,030 | 2,75 | 1,17 | 0,53 | 0,031 |
| e) 1 Kil. schwefelsaures Ammon. 2 Kilo Superphosphat | 2,48 | 1,23 | 0,68 | 0,039 | 3,33 | 1,14 | 0,48 | 0,024 |
| f) 5 Kil. schwefelsaures Ammon. 2 Kilo Superphosphat | 3,11 | 1,18 | 0,58 | 0,038 | 3,41 | 1,09 | 0,51 | 0,048 |
| g) 5 Kil. schwefelsaures Ammon. 8 Kilo Superphosphat | 3,24 | 1,29 | 0,59 | 0,029 | 3,50 | 1,12 | 0,42 | 0,031 |

Aus diesen Zahlen ziehen die Verf. folgende Schlüsse:

1) Durch verstärkte stickstoffhaltige Düngung (in speciellem Falle durch Düngung mit Ammoniaksalzen) werden merklich stickstoffreichere Samen erzielt, wie dies bereits früher von **Hermbstädt** [3]) **Boussin-**

---

[1]) Mit 20,97 pCt. Stickstoff.
[2]) Mit 18,97 „ löslicher Phosphorsäure.
[3]) **Schweigger's** Journal **46.** 278—285. — **Erdmann's** Journal für technische und ökonomische Chemie X. 1—53.

gault[1]) und von Ritthausen[2]) dargethan wurde[3]). Die Versuche lehren zugleich, dass schon eine Düngung, welche das in der Praxis übliche Maass nicht überschreitet, in genanntem Sinne wirkt[4]).

2) Gesteigerte Düngung mit Phosphorsäure mit oder ohne gleichzeitige Anwendung von Ammoniaksalz war ohne bemerkbaren Einfluss auf den Phosphorsäuregehalt der geernteten Körner.

3) Eine Steigerung des Stickstoffgehaltes in Folge vermehrter Phosphorsäurezufuhr bei gleichbleibender Stickstoffdüngung konnte bei Gerste gar nicht, bei Weizen in geringem Maasse wahrgenommen werden. Einseitige Düngung mit Phosphorsäure ohne gleichzeitige Anwendung von Ammoniaksalzen hatte nicht nur keine Steigerung des Stickstoffgehaltes zur Folge, sondern bewirkte im Gegentheil eine deutliche Depression, welche sowohl bei Gerste wie bei Weizen hervortritt.

4) Der Gehalt an Alkalien erscheint durch die verschiedene Art der Düngung in keiner Weise beeinflusst.

Vegetabilischer Nährwerth der Kalksalze.

Vegetabilischer Nährwerth der Kalksalze. Von Joseph Böhm[5]). — Der Verf. machte bei seinen Culturen in wässriger Nährstofflösung und in destillirtem Wasser die Beobachtung, dass die im Samenkorn von Phaseolus multiflorus niedergelegten mineralischen Nährstoffe nicht ausreichen, um bei der Keimung und bei dem Wachsthum im Dunkeln die organischen Reservestoffe vollständig für die Ausbildung der Organe der Keimpflanze zum Verbrauch zu bringen. Diejenigen Keimpflanzen, welche im destillirten Wasser erzogen wurden, starben ab, bevor noch die Reservestoffe verbraucht waren, und zwar geschah das Absterben in der characteristischen Weise, dass die Stengel stets unterhalb der Endknospe erschlafften und vertrockneten; ebenso die etwas weiter entwickelten Stielenden der Primordialblätter. Bei den einzelnen Pflanzenindividuen geschah das Absterben jeedoch nicht gleichmässig, oft wenn die Stengel erst eine Länge von 2—3 Cmtr., oft aber auch erst, wenn die Stengel 40, 50 und 60 Cmtr. lang geworden waren. Die Grösse oder das Gewicht der verwendeten Samen hatte auf die Lebensfähigkeit der Pflanzen keinen Einfluss. Die Kotyledonen waren bei dem Absterben meist noch reichlich mit Stärke erfüllt, und nur ausnahmsweise erhielten sich die Pflanzen so lange lebensfähig, bis alle Stärke aus den Kotyledonen verbraucht worden war. — Die im Gegensatz hierzu in Nährstofflösungen eingesetzten Keimpflanzen hielten sich (im Dunkeln) so lange

---

1) Boussingault: Die Landwirthschaft in ihren Beziehungen etc. I. 290—291.

2) Landwirthsch. Versuchsstationen XVI. (1873.) S. 384.

3) Ueber negative Ergebnisse siehe Stöckhardt, Zeitschrift für deutsche Landwirthe 1855. S. 172 fg.

4) In den vorliegenden Untersuchungen der Verf. wurde nur der gesammte Stickstoffgehalt (durch Verbrennen mit Natronkalk und Titriren der vorgeschlagenen Schwefelsäure) bestimmt. Eine Bestimmung der etwa als Ammoniak, resp. als Salpetersäure vorhandenen Stickstoffmengen wurde nicht ausgeführt. Es lässt sich daher aus obigen Ergebnissen nicht ohne Weiteres der Schluss ziehen, dass die Stickstoffdüngung eine gesteigerte Bildung stickstoffhaltiger organischer Substanzen (Eiweiss, Kleber etc.) veranlasst habe.

5) Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften (Wien) Bd. LXXI. I. Abth. Aprilheft 1875.

lebensfähig, bis die Kotyledonen vollständig an Reservestoffen erschöpft waren. — Verf. schloss hieraus, dass dies frühzeitige Absterben in einer individuellen Verschiedenheit der einzelnen Samen begründet sei, indem die einen Samen von den nothwendigen Mineralbestandtheilen bald grössere, bald geringere Mengen davon enthalten.

Verf. suchte nun festzustellen, welche mineralischen Nährstoffe es sind, durch deren Mangel die Keimpflanzen der Bohne so vorzeitig zu Grunde gehen. Er cultivirte Keimlinge in Lösungen verschiedener Salze und fand, dass der vorzeitige Tod der Pflanzen nur dann verhindert werden konnte, wenn den Pflanzen in den Lösungen Kalksalze zur Verfügung standen (mit Ausnahme von Chlorcalcium, welches für die Pflanze nicht nutzbar war.)

Bei den Versuchen, welche ferner dazu dienen sollten, Aufschluss über die physiologische Function des Kalkes zu erlangen, fand der Verf., dass der Kalk bei der Stärkebildung weder direct noch indirect betheiligt sei. Dagegen wurden characteristische Eigenthümlichkeiten bei den kalksatten und den kalkarmen Bohnenkeimlingen bezüglich der Stärkewanderung constatirt. Bei den Keimlingen, die im Dunkeln unter Kalkzuführung gezogen werden, füllen sich nämlich anfänglich die Mark- und Rindenzellen reichlich mit Stärke; später verschwindet die Stärke zuerst aus dem mittleren Theile des ersten Internodiums; ist das zweite Internodium nahezu ausgewachsen, so findet man im ersten Stengelgliede in der Regel nur noch in den Zellschichten Stärke, welche die Gefässbündel einschliessen; die oberen Mark- und Rindenzellen des zweiten Internodiums sind dann vollgefüllt mit Stärke. — Anders verhält sich die Stärkevertheilung bei den kalkarmen Pflanzen. Während hier der untere Stengeltheil in Folge der Ueberfüllung der Zellen mit Stärke sich meist mit Jod ganz schwarz färbt, findet sich am entgegengesetzten Stammende Amylum nur in dem sogen. Stärkeringe und fehlt auch hier oft in dem noch frischen Theile unterhalb der abgestorbenen Enden. — Es unterbleibt also bei denjenigen Pflanzen, welche wegen Kalkmangel vorzeitig zu Grunde gehen, die weitere Zuleitung der organischen Baustoffe nach den Verbrauchsorten. — Der Verf. weist hiernach dem Kalke bei der Umbildung organischer Baustoffe in die Formbestandtheile der Pflanze (Zellstoff) eine ebenso wichtige Rolle zu, wie bei der Metamorphose des Knorpels in Knochen.

Verf. hat merkwürdiger Weise Kalkbestimmungen bei den wegen Kalkmangel absterbenden Pflanzen, im Vergleich zu den kalksatten Bohnenkeimlingen, nicht ausgeführt. Die gesammte Menge der Aschenbestandtheile der Primordialblätter bei vorzeitig absterbenden Pflanzen betrug 10,02 pCt., die Asche von Pflanzen, welche in Ackererde gewachsen waren, 10,29 pCt. — R. Heinrich (Jahresbericht 1870—72. Bd. II. S. 121) fand in den verschiedenen Entwickelungsstadien der Weizenkörner ein constantes Verhältniss zwischen Kalk und Zellstoff, welches (mit Ausnahme des jüngsten Stadiums der Körner) sich verhielt wie 1 : 41—43.

Physiolog. Wirkung d. Kaliums auf d. Pflanzenwachsthum.

Die physiologische Wirkung des Kaliums auf das Pflanzenwachsthum. Von A. Brasch und H. Rabe[1]). — Die Keimpflanzen,

[1]) Landwirthschaftliches Wochenblatt für Schleswig-Holstein. (1875.) Nr. 52. — Nach dem Centralblatt für Agriculturchemie von Biedermann. (1876. I.) S. 122.

schottischer Buchweizen, wurden in 2½ Liter-Gefässe am 4. Juni in filtrirtes Regenwasser (!), (welchem ½ pro mille Nährstoffsalze zugesetzt wurde), eingebracht. Die Normallösung bestand aus schwefelsaurer Magnesia, phosphorsaurem Eisenoxyd und schwefelsaurem Kalk. Pflanze I erhielt ausserdem salpetersaures Kali, Pflanze II saures phosphorsaures Kali, Pflanze III schwefelsaures Kali, Pflanze IV Chlorkalium. Pflanze V erhielt schwefelsaures Eisen, salpetersauren Kalk und saures phosphorsaures Kali. Erneut wurden die Lösungen am 20. Juni, 2., 7., 12., 15., 19. und 22. Juli. Vom 7. Juli an betrug die Concentration der Lösung 1 pro mille.

Ueber die Vegetation ist zu bemerken, dass die Pflanze V in ihrer Entwicklung anfänglich zurückblieb, späterhin sich aber wieder kräftigte. Besonders günstig entwickelten sich die Pflanzen III und IV. — Die am 14. November erfolgte Ernte ergab nachstehende Erträge:

| Das Kali war gegeben als | Zahl der geernteten keimfähigen Körner | Gewicht der Körner Grm. | Gewicht des getrockneten Strohes Grm. | Gewicht der getrockneten Wurzeln Grm. |
|---|---|---|---|---|
| I. salpetersaures Kali | 150 | 4,1958 | 4,6 | 1,2 |
| II. saures phosphorsaures Kali . . . . | 184 | 5,4771 | 3,7 | 1,0 |
| III. schwefelsaures Kali | 147 | 4,3268 | 3,7 | 1,2 |
| IV. Chlorkalium . . . . | 387 | 9,9913 | 16,5 | 3,7 |
| V. ohne Chlor . . . . | 177 | 4,9533 | 4,0 | 1,5 |

Verf. schliessen hieraus, dass Pflanzen ohne Chlor Früchte zur Reife bringen können [1]).

Uebereinstimmend mit den Nobbe, Schröder und Erdmann'schen Versuchen hat hier das Kalium, an Chlor gebunden, das günstigste Ergebniss geliefert. Dem Chlorkalium am nächsten kommt aber, abweichend von den Versuchen der vorbenannten Forscher, das saure phosphorsaure Kali.

Krankheitserscheinungen, wie sie Nobbe, Schröder und Erdmann an denjenigen Pflanzen beobachteten, welchen das Kali als phosphorsaures oder schwefelsaures Salz gegeben wurde, konnten die Verf. nicht bemerken.

**Vegetation von Oxalis und Rumex mit Ausschluss von Kali.**

Die Vegetation von Oxalis und Rumex mit Ausschluss von Kali. Von M. Mercadante [2]). — Verf. lies Oxalis acetosella und Rumex acetosa und acetosella in Schwefel wachsen. Letzterem waren Natron, Kalk, Magnesia, Eisenoxyd, Schwefelsäure, Kieselsäure, Phosphor-

[1]) Da das Regenwasser — an der Ostseeküste — wohl kaum frei von Chlorverbindungen sein dürfte, die Pflanzen aber, wenn ihr Chlorbedürfniss als ausgemacht angenommen wird, sicher nur geringe Mengen Chlor bedürfen, so können die vorliegenden Versuche für die subtile Chlorfrage wohl kaum beweisend sein.

[2]) Gazetta chimica italiana. (1875.) S. 249. — Nach der Correspondenz von H. Schiff aus Florenz in den Berichten der deutschen chemischen Gesellschaft zu Berlin. 1875. II. S. 1200.

säure, Salpetersäure zugesetzt, während Kali fehlte. Die Pflanzen gelangten nicht zur Fructification. — Der Saft enthielt nur etwa ein Achtel an freier Säure, welche normal wachsende Pflanzen enthielten. Die Säure ergab sich als Oxalsäure; aber es fand sich auch eine geringe Menge von Weinsäure vor. Beide Säuren waren an Kalk gebunden. Stärke und Zucker fanden sich nur in geringen Mengen im Safte, Stärke konnte bisweilen gar nicht nachgewiesen werden.

Aequivalenz der Alkalien in der Zuckerrübe.

Die Aequivalenz der Alkalien in der Zuckerrübe. Von P. Champion und H. Pellet[1]). — Die Verf. gehen von der Voraussetzung aus, dass die einzelnen Pflanzennährstoffe durch chemisch ähnliche Körper vertreten werden können und geben hierfür bezügliche Berechnungen. Da die Ansichten der Verf. auf einer vollständigen Unkenntniss der neueren Forschungen im Gebiete der Pflanzenernährung beruhen, die Berechnungen der Verf. auch weder eine genügende Uebereinstimmung ergeben noch ergeben können, so erwähnen wir hier nur der Vollständigkeit wegen diese Arbeit.

Einfluss einer Düngung mit Superphosphat auf Qualität u. Quantität d. Heuertrags einer Rieselwiese.

Einfluss einer Düngung mit Superphosphat auf Qualität und Quantität des Heuertrages einer Rieselwiese. Von J. König[2]). — Auf den Rieselwiesen der Boker-Haide werden mit grossem Erfolge Superphosphate zur Düngung verwendet[3]). Der ursprüngliche Bestand dieser Wiesen war durchweg gut, doch hatten in den letzten Jahren die Honiggräser überhand genommen und war der Bestand dünner und leichter geworden. Nach der Düngung mit Superphosphat traten wesentliche Veränderungen ein: die Farbe der Gräser wurde heller, der Stand der Gräser dicht und üppig und die edleren Gräser und Kräuter verdrängten wieder das Honiggras[4]). Angewendet wurden 16—18 Pfund lösliche Phosphorsäure pro Mrg. Die durch Superphosphatdüngung erzielte Mehrernte betrug 7—10 Ctr. in einem Schnitt pro preuss. Mrg. (ungedüngt 15 Ctr., gedüngt 22—25 Ctr.) Der chemische Gehalt des Heues wurde durch die Düngung in folgender Weise verändert:

100 Theile Trockensubstanz enthielten:

| | Ungedüngtes Heu | Gedüngtes Heu |
|---|---|---|
| Protein | 10,45 Th. | 11,40 Th. |
| Fett | 3,19 „ | 2,75 „ |
| Stickstofffreie Extractstoffe | 52,53 „ | 49,92 „ |
| Holzfaser | 26,65 „ | 27,23 „ |
| Reinasche | 7,18 „ | 8,70 „ |
| Davon in Wasser löslich: | | |
| Protein | 1,59 „ | 2,57 „ |
| Stickstofffreie Extractstoffe | 27,86 „ | 23,17 „ |
| Mineralstoffe | 4,72 „ | 4,18 „ |

[1]) Comptes rendus. T. LXXX. (1875. I.) p. 1014. — Journal d'agriculture pratique. (1875. I.) p. 524. — Eine spätere Arbeit darüber: Comptes rendus. T. LXXXIII. (1876. II.) p. 485.
[2]) Landwirthsch. Zeitung für Westfalen und Lippe. 1875. Nr. 33.
[3]) Siehe ebendaselbst. Jahrg. 1875. Nr. 24.
[4]) Eine botanische Analyse des Grasbestandes wurde leider nicht ausgeführt.

100 Theile Reinasche waren folgendermassen zusammengesetzt:

| | Ungedüngtes Heu | | Gedüngtes Heu | |
|---|---|---|---|---|
| Kali | 27,29 | Th. | 19,12 | Th. |
| Natron | 4,96 | „ | 3,58 | „ |
| Kalk | 12,75 | „ | 21,05 | „ |
| Magnesia | 2,82 | „ | 3,91 | „ |
| Eisenoxyd | 1,10 | „ | 2,84 | „ |
| Schwefelsäure | 7,21 | „ | 6,75 | „ |
| Phosphorsäure | 3,86 | „ | 9,79 | „ |
| Kieselsäure | 32,72 | „ | 25,09 | „ |
| Chlor | 9,70 | „ | 9,47 | „ |
| | 102,41 | Th. | 101,60 | Th. |
| An Sauerstoff für Chlor ab | 2,16 | „ | 2,13 | „ |
| | 100,25 | Th. | 99,47 | Th. |

Düngungsversuche mit Rohkainit u. Rohcarnalit.

Düngungsversuche mit Rohkainit und Rohcarnalit. Von J. Fittbogen[1]). — Verf. konnte bei seinen umfänglichen Versuchen den so häufig behaupteten schädlichen Einfluss des in den Kalidüngern enthaltenen Chlormagnesiums niemals beobachten. Ein Zusatz von Kalk, zur Ausscheidung des angeblich schädlichen Chlor-Magnesiums als Magnesia-Hydrat (nach Empfehlung von Lehmann[2]) wurde hiernach auch ohne wesentlichen Nutzen befunden. — Durch Düngung mit Kalisalzen wurden die Erträge ohne Ausnahme gesteigert. Bei Zuckerrüben stellte sich die Frühjahrsdüngung in der Mehrzahl der Fälle am günstigsten. Bei den Lupinen gab die Winterdüngung höhere Erträge. Die Wiesen gaben bei Winterdüngung eine bessere Heuernte, bei Frühjahrsdüngung bessere Grummeternte. — Gleichzeitig angestellte Topf-Düngungs-Versuche liessen ebenfalls erkennen, dass ein Unterschied in der Wirkung der rohen Kalisalze und der geringeren Fabriksalze nicht besteht.

Function d. Alkali-Salze bei der Vegetation der Zuckerrübe u. der Kartoffel.

Die Function der Alkali-Salze bei der Vegetation der Zuckerrübe und der Kartoffel. Von A. Pagnoult[3]). — Veranlasst durch die Arbeiten Peligot's theilt der Verf. die Erfahrungen mit, welche derselbe auf der Versuchs-Station Pas-de-Calais erlangt hatte. Dieselben lauten:

„1) Die Rüben sind um so zuckerreicher je dichter sie stehen.
2) Die Rüben enthalten um so weniger Salze, je zuckerreicher sie sind.
3) Der Chlorgehalt der Asche ist um so höher, je mehr sich in dem Boden oder in dem Dünger Chlorverbindungen vorfinden.
4) Der Gehalt der Wurzeln an anderen Alkalisalzen ist nicht abhängig von dem Reichthum des Bodens oder Düngers an Mineralbestandtheilen, sondern von ihrem Gehalt an Stickstoff."

Für die Kartoffeln verfolgten die Versuche des Jahres 1874 den Zweck, den Einfluss festzustellen, welchen die Kali- und Natronsalze,

[1]) Landwirthschaftliche Jahrbücher von v. Nathusius und Thiel. V. (1876.) S. 797.
[2]) Amtsblatt des landw. Vereins im Königreich Sachsen. 1867. 51.
[3]) Comptes rendus. T. LXXX. (1875. I.) p. 1010.

speziell die Chlorverbindungen dieser Metalle, ausüben. Zu den Versuchen dienten 4 Parzellen. Dieselben erhielten je (pro Hectare?):

50 Kil. Stickstoff
400 „ Superphosphat
200 „ Gips

Ausserdem erhielt:

Parzelle I. 325 Kil. Chilisalpeter
300 „ schwefelsaures Natron.
„ II. 400 „ Kalisalpeter
300 „ schwefels. Natron.
„ III. 300 „ Chlornatrium
250 „ schwefels. Ammoniak
„ IV. 300 „ Chlorkalium
250 „ schwefels. Ammoniak.

Parzelle I hatte seit 3 Jahren nur Natronsalze (als salpetersaure und schwefelsaure Salze), Parzelle II nur Kalisalze, Parzelle III nur starke Mengen von Chlornatrium erhalten. Die Ergebnisse der Versuche waren die nachstehenden:

| Parzelle | Düngung | Ertrag pr. Hectar Ctr. | kohlens. Kali pCt. | Chlor-kalium pCt. | schwefels. Kali pCt. | Andere lösl. Salze pCt. | gesammte Menge der lösl. Salze pCt. | gesammter Kaligehalt pCt. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Natronsalze. . . . | 235 | 0,501 | 0,072 | 0,180 | 0,126 | 0,879 | 0,556 |
| II | Kalisalze . . . . . | 286 | 0,700 | 0,116 | 0,202 | 0,236 | 1,254 | 0,740 |
| III | Chlornatrium. . . | 225 | 0,368 | 0,295 | 0,139 | 0,113 | 0,915 | 0,575 |
| IV | Chlorkalium . . . | 260 | 0,559 | 0,214 | 0,157 | 0,180 | 1,110 | 0,672 |

Die wichtigeren Schlüsse, welche Verf. aus diesen Zahlen zieht sind folgende:

Die Aschen der Kartoffeln von den 4 Parzellen enthalten keine Spur Natron[1]). Das Natron kann also bei der Kartoffel das Kali nicht ersetzen; die Wurzeln assimiliren nur das Kali und schliessen das Natron vollständig aus.

Die Rolle der Chlorverbindungen ist besonders bemerkenswerth. Die Pflanze nimmt von dem Chlor um so mehr auf, je mehr man ihnen durch die Düngung zuführt. Die Parzellen, welche kein Chlor erhalten hatten, enthielten in 100 Gewichtstheilen der Knollen nur 0,094 Theile Chlor; während die mit Chlorsalzen gedüngten Kartoffeln 0,254 Th. enthielten.

Die Parzelle, welche seit 3 Jahren nur Chlornatrium erhalten hatte, zeigte trotzdem in der Asche das meiste Kali.

Die geringste Knollenproduktion correspondirt mit den Aschen, welche am ärmsten an kohlensaurem Kali, und am reichsten an Chlor sind. Es

[1]) Die Bestimmung erfolgte durch Platinlösung.

beweist dies, dass die Aufnahme der Chlorverbindungen ohne Nachtheil für die Pflanze ist und dass diese Salze keine nützliche Rolle in dem pflanzlichen Leben spielen.

Wirkung d. schwefelsauren Ammoniaks bei der Cultur der Rübe.

Die Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks bei der Cultur der Rübe. Von P. Lagrange[1]). — Das Resumé, welches der Verf. über seine Arbeit giebt, lautet:

„Das schwefelsaure Ammoniak scheint für die Cultur der Rübe ein sehr günstiges Düngemittel zu sein. Es vermehrt den Zuckergehalt und giebt der Rübe einen höhern Werth.

Das Salz scheint durch die Rübe leicht zersetzt zu werden; letztere assimilirt vorzugsweise das Ammoniak, während die Alkalien und die alkalischen Erden des Bodens die Schwefelsäure neutralisiren, je nachdem sie bei der Ernährung der Pflanze in Freiheit gesetzt wird.

Untersuchungen über die Zuckerrübe.

Untersuchungen über die Zuckerrübe. Von E. Frémy und P. P. Dehérain[2]). — Die Verf. cultivirten in einem künstlich aus Sand, Kalk und kalifreien Thone zusammengesetzten Boden Zuckerrüben und zogen hierzu zum Vergleich eine als vorzüglich fruchtbar bekannte Erde des Departements Aisne.

Die Verf. hatten die Absicht, den Einfluss der einzelnen Düngemittel auf die Zuckerbildung in den Rüben zu prüfen und fassen die Ergebnisse ihrer Cultur-Versuche in folgende Sätze zusammen:

1) Salzige Lösungen, von gleicher Zusammensetzung, wirken verschieden auf die Rüben, je nachdem die Wurzeln direct in die Lösungen tauchen, oder letztere einen porösen Körper imprägniren.
2) Bringt man unter gleichmässige Boden-, Dünger- und Feuchtigkeitsverhältnisse verschiedene Rübensorten, so erhält man Wurzeln von verschiedenem Zuckerreichthum.
3) Ein Ueberfluss von stickstoffhaltigem Dünger erniedrigt den Zuckergehalt sämmtlicher Rübensorten, aber die besseren Sorten bewahren immer noch einen hohen Zuckerreichthum, sodass ihre Verwendung vortheilhaft bleibt.
4) Ein stickstoffreicher Dünger auf die besten Sorten der Zuckerrüben angewendet, hebt ihre Erträge pro Hectar und macht ihre Cultur lohnender. Dieser Dünger steigert auch die Erträge der weniger guten Rübensorten, aber der Zuckerwerth derselben wird bei diesen sehr vermindert, sodass die Zuckerfabrikanten dieselben nur mit Nachtheil benutzen können.
5) Um auf einer Fläche das Maximum gleichzeitig für den Zuckerfabrikanten und den Landwirth zu erzielen, ist es vor allem nothwendig, eine sorgfältige Wahl der Körner zu treffen.

Vegetationsversuche mit Zuckerrüben.

Vegetationsversuche mit Zuckerrüben. Von O. Kohlrausch und F. Strohmer[3]). — Die Versuche verfolgten den Zweck, die Wir-

[1]) Comptes rendus. T. LXXX. (1875. I.) p. 631.
[2]) Ibid. p. 778 und LXXXII. (1876. I.) p. 943.
[3]) Organ des Vereins für Rübenzucker-Industrie in der österr.-ungar. Monarchie. 13. Jahrg. (1876.) S. 77. — Nach Biedermann's Centralblatt für Agricultur-Chemie. (1876. II.) 59.

kung der Kalisalpeterdüngung auf Zuckerrüben zu untersuchen. — Als Versuchsrübe diente die „rothe Vilmorin“ die in ausgewaschenem Sande in Blechgefässen gezogen wurde, welche 31 Kil. Sand fassten. Der Sand enthielt noch 4,15 pCt. in Salzsäure Lösliches. — Die Versuchskästen standen im Freien und waren von 6 Uhr Morgens bis 3 Uhr Mittag dem directen Sonnenlicht ausgesetzt. Im Hochsommer wurden sie durch ein ausgespanntes Leintuch von 11 Uhr an vor dem allzustarken Sonnenlichte geschützt.

Jeder Kasten, der nur mit einer Rübe bepflanzt, wurde im Laufe der Vegetationszeit mit Nährstofflösung begossen. Durch dieselbe wurden den Rüben im Verlauf der ganzen Vegetationszeit gegeben:

| | in Summa | pro 1 Liter Bodenraum. |
|---|---|---|
| Kali . . . . | 2,919 Grm. | 0,082 Grm. |
| Natron . . . | 0,534 „ | 0,015 „ |
| Kalk . . . . | 0,430 „ | 0,012 „ |
| Magnesia . . | 0,280 „ | 0,008 „ |
| Phosphorsäure . | 1,305 „ | 0,037 „ |
| Schwefelsäure . | 0,560 „ | 0,016 „ |
| Chlor . . . | 0,364 „ | 0,010 „ |
| Stickstoff . . | 0,330 „ | 0,009 „ |

Ausser diesen Nährstoffen erhielten die Pflanzen noch extra pro 1 Kilo Sand:

| Kasten | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kali . . . | 0,027 | 0,053 | 0,080 | 0,106 | 0,133 | 0,160 | 0,186 | 0,213 | Grm. |
| Salpetersäure | 0,031 | 0,061 | 0,092 | 0,123 | 0,153 | 0,183 | 0,214 | 0,244 [1]) | „ |

Die Salze waren in gewöhnlichem Wasser gelöst und erhielten die Kästen deshalb auch noch — wenn auch verhältnissmäsig verschwindend geringe — Mengen von Mineralstoffen. Die Versuchkskästen hatten unten einen Abfluss, sodass das überschüssig aufgegossene Wasser wieder aufgefangen werden konnte. Dasselbe wurde beim späteren Begiessen wieder benutzt. — Die Vegetation der Rüben dauerte während des Jahres 1874 vom 1. Mai (Saat) bis 12. October (Ernte); im Jahre 1875 vom 27. April (Saat) bis 6. October (Ernte). Die Versuchsbedingungen waren in beiden Jahren dieselben. Die wichtigeren Versuchs-Ergebnisse enthalten die auf Seite 263 folgenden Tabellen.

Die Zahlen ergeben, dass eine Vermehrung des Zuckergehalts sowohl nach Procenten als auch absolut keine bestimmten Beziehungen zu der steigenden Kalisalpeterzufuhr erkennen lassen. Frühere Versuche hatten ergeben, dass die Kalisalze günstig, die Stickstoffdüngung schädlich auf die Zuckerbildung wirken, und halten es die Verf. nicht für unwahrscheinlich, dass sich die günstige Wirkung des Kali's, und die für die Zuckerbildung in der Rübe nachtheilige Stickstoffsdüngung im vorliegenden Falle parallelisirt haben.

[1]) In dem dem Ref. nur zugänglichen Referat in Biedermann's Centralblatt sind die Bezeichnungen für die zugeführten Kali- und Salpetersäuremengen verwechselt. Ferner ist die Salpetersäuremenge für Kasten I irrthümlich als 0,081 Grm. angegeben.

Salpetersäurebestimmungen in den Rüben vom Jahre 1875 liessen einen gesteigerten Salpetersäuregehalt bei gesteigerter Salpeterdüngung erkennen.

| Versuchs-Nr. | Gesammte Production | | | | | 100 Gewichtstheile frische Rüben enthielten in Procenten | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | in Summa | Blätter | Rübe | | | Saft | Trockensubstanz | Zucker | organischer Nichtzucker | Asche |
| | | | frisches Gewicht | Trockensubstanz | Zucker | | | | | |
| | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | pCt. | pCt. | pCt. | pCt. | pCt. |
| | **Versuche vom Jahre 1874.** | | | | | | | | | |
| I | 199,5 | 48 | 151,5 | 15,93 | 8,06 | 97,74 | 10,51 | 5,32 | 4,21 | 0,98 |
| II | 346 | 139 | 207 | 24,88 | 10,10 | 97,59 | 12,02 | 8,26 | 2,81 | 0,95 |
| III | 429 | 93 | 336 | 33,21 | 18,42 | 97,59 | 10,88 | 5,48 | 3,48 | 0,92 |
| IV | 358,5 | 92 | 266,5 | 29,74 | 18,71 | 97,79 | 11,16 | 7,03 | 3,20 | 0,93 |
| V | 361 | 94 | 267 | 29,93 | 14,53 | 97,38 | 11,21 | 5,44 | 4,18 | 1,59 |
| VI | 397,5 | 92 | 305,5 | 35,65 | 20,70 | 97,44 | 11,67 | 5,78 | 3,87 | 1,02 |
| VII | 438 | 140 | 298 | 35,36 | 17,00 | 96,42 | 11,36 | 5,73 | 4,91 | 1,22 |
| VIII | 359 | 85 | 274,5 | 34,95 | 17,48 | 96,80 | 12,73 | 6,37 | 5,31 | 1,05 |
| | **Versuche vom Jahre 1875.** | | | | | | | | | |
| I | 413 | 223 | 190 | 19,81 | 11,34 | 97,14 | 10,43 | 5,97 | 3,24 | 1,22 |
| II | 427 | 168 | 259 | 24,65 | 12,20 | 97,60 | 9,52 | 4,71 | 3,65 | 1,16 |
| III | 409 | 158 | 251 | 31,71 | 18,11 | 97,55 | 12,63 | 7,22 | 4,40 | 1,01 |
| IV | 447 | 193 | 254 | 26,31 | 14,13 | 97,49 | 10,36 | 5,56 | 3,60 | 1,20 |
| V | 424 | 148 | 276 | 43,93 | 22,21 | 96,57 | 15,92 | 8,05 | 6,72 | 1,15 |
| VI | 927 | 254 | 175 | 67,89 | 31,62 | 97,85 | 10,08 | 4,68 | 4,15 | 1,25 |
| VII | 406 | 164 | 242 | 33,36 | 16,16 | 96,90 | 13,78 | 6,68 | 5,52 | 1,58 |
| VIII | 440 | 174 | 266 | 33,97 | 18,10 | 97,14 | 12,78 | 6,99 | 4,52 | 1,27 |

**Mineralbestandtheile, welche die Zuckerrübe aus d. Boden und aus dem Dünger aufnimmt.**

**Ueber die Mineralbestandtheile, welche die Zuckerrübe aus dem Boden und aus dem Dünger aufnimmt. Von Eugen Peligot**[1]. — Im Anschluss an die früheren Arbeiten des Verf. über die Vertheilung der Mineralstoffe in den Pflanzen, untersuchte derselbe Rüben, deren Vegetation unter sonst gleichen Verhältnissen vor sich ging, denen aber ein oder mehrere Mineralbestandtheile in Lösungen gegeben wurden, um die Einwirkung dieser Bestandtheile auf die Produktion organischer Substanzen, speciell auf die Zuckerbildung, zu prüfen. Die Rüben wurden aus sehr sorgfältig ausgewähltem Saat-Material erzogen. Die Aussaat geschah in Gartenerde. Später wurden sodann 6 möglichst gleichmässige Exemplare ausgewählt und in Töpfe eingepflanzt, welche einen Inhalt von ca. 30 Ltr. besassen und mit einer ziemlich kalkreichen Gartenerde gefüllt waren.

[1]) Comptes rendus T. LXXX. (1875. I.) p. 133.

In der Zeit vom 1. Juli bis 15. October 1871, nachdem die Rüben mehrere Wochen verpflanzt waren und sich in gutem Vegetationszustande befanden, wurden sie in angemessenen Zwischenräumen mit verschiedenen Salzlösungen begossen, und zwar erhielten je 2 Pflanzen

der I. Reihe, Seinewasser, in welchem pro Liter 1 Grm. Chlornatrium,

der II Reihe, Seinewasser, in welchem pro Liter 1 Grm. Chlorkalium gelöst war;

In der III. Reihe wurde Seinewasser ohne Zusatz angewendet. Während der Vegetation hatten die Rüben der I. und II. Versuchsreihe jede 30 Grm. Salz erhalten. — Das Aussehen der Rüben war bei dieser Behandlung ein eigenthümliches und characteristisches, welches sich in der Färbung, Entfaltung und Straffheit der Blätter bemerkbar machte. Die Rüben ergaben bei der Ernte:

| Versuchreihe | Gewicht der Rübe | Asche in der frischen Rübe | Chlorkalium (? Chlor) in 100 Th. der Asche |
|---|---|---|---|
| I. Chlornatrium . . | 560,2 Grm. | 0,77 pCt. | 18,6 Th. |
| II. Chlorkalium . . | 571,5 „ | 0,97 „ | 15,3 „ |
| III. ohne Salzzusatz . | 721,8 „ | 0,64 „ | 8,0 „ |

Bei diesen Versuchen hatte die reichliche Zufuhr an Chlorverbindungen weder der allgemeinen Vegetation der Pflanzen geschadet, noch den Zuckergehalt der Rüben vermindert. Letzterer betrug 15 pCt. Verf. glaubt nicht, dass der Zuckergehalt der Rübe beeinflusst werde durch die Chlorverbindungen; beide Thatsachen stehen nicht im Zusammenhange; der Zuckergehalt der Rübe sei abhängig von der Rübenvarietät, der Gehalt an Chlorverbindungen von dem Reichthum des Bodens und der Düngung in demselben.

Die Blätter enthalten das Chlor in viel reichlicheren Mengen als die Rübe. Während der Aschengehalt der trocknen Wurzeln 3—6 pCt. betrug, enthielten die trocknen Blätter 25—32 pCt. Asche, mit 23,7—73,5 pCt. Chlormetallen.

Im Jahre 1872 wurden die Versuche unter ähnlichen Verhältnissen wiederholt. In der Zeit vom 21. Juli bis 9. October wurden die Pflanzen mit Seinewasser begossen, welches pro Liter 1 Grm. und 2,5 Grm. Chlorverbindungen enthielt. Die Zusammensetzung der Wurzeln bei diesen Versuchen war folgende:

| Versuchs-Nr. | Begossen mit | Gewicht der Rüben Grm. | Asche in 100 Grm. Saft Proc. | Chlorkalium in 100 Th. Saftasche Proc. | Zucker in 100 Th. Saft Proc. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Seinewasser ohne Zusatz | 680 | 0,83 | 7,1 | 15,3 |
| 3 | 25 Grm. Chlornatrium . | 635 | 1,07 | 16,3 | 15,0 |
| 5 | 25 „ Chlorkalium . | 650 | 0,89 | 13,2 | 14,0 |
| 7 | 75 „ Chlornatrium . | 682 | 1,07 | 27,3 | 16,4 |
| 9 | 75 „ Chlorkalium . | 645 | 1,20 | 26,8 | 15,8 |

Die Menge des von den Rüben aufgenommenen Chlors steigert sich mit der grössern Zufuhr; es findet aber keine genaue Proportion statt; während die Rüben 7 und 9 3mal so viel Chlor, als die Rüben 1, 3 und 5 erhielten, beträgt der Chlorgehalt der ersteren doch nur das Doppelte von dem der letzteren.

Ein Theil der Rüben der vorstehenden Versuche wurde benutzt, um die Vertheilung der Mineralbestandtheile in dem Rübenkörper zu prüfen. Zu dem Zweck wurden die Rüben in 3 gleiche Theile getrennt, in einen oberen, mittleren und unteren Theil und in dem oberen (Kopfstück) und unteren (Wurzelspitze) der Gehalt an Chlorkalium und schwefelsaurem Natron festgestellt. Es enthielt:

| | Rübe 2 (Seinewasser) | | 4 (25 Grm. Chlornatrium) | |
|---|---|---|---|---|
| | Chlorkalium | schwefels. Natron | Chlorkalium | schwefels. Natron |
| Oberster Theil (Kopf) | 14,0 pCt. | 16,9 pCt. | 41,9 pCt. | 15,2 pCt. |
| Unterster „ | 4,7 „ | 8,9 „ | 16,3 „ | 8,0 „ |

| | Rübe 6 (25 Grm. Chlorkalium) | | 8 (75 Grm. Chlornatrium) | |
|---|---|---|---|---|
| | Chlorkalium | schwefels. Natron | Chlorkalium | schwefels. Natron |
| Oberster Theil (Kopf) | 40,7 pCt. | 15,6 pCt. | 49,1 pCt. | (nicht best.) |
| Unterster „ | 15,3 „ | 6,0 „ | 23,7 „ | desgl. |

Die Chlorverbindungen und schwefelsauren Salze sammeln sich demnach besonders in den Blättern und den Kopftheilen der Rüben an. Da diese Salze bekanntlich Ursache der Melassebildung sind, so werden die Zuckerfabrikanten vortheilhaft verfahren, wenn sie nur die stark geköpften Rüben verarbeiten.

Bei Vergleichung der inneren und äusseren Theile der Rüben fand sich, dass das Innere reich ist an Wasser und löslichen Salzen. Das Innere einer Rübe enthielt 11,4 pCt. Trockensubstanz, die Peripherie 14,0 pCt.; erstere ergab 7,4 pCt. letztere 9,7 pCt. Asche. Die Asche des inneren Theiles der Rübe enthält ein Drittel mehr an löslichen Salzen, als die andere, welche folglich reicher an Kalk- und Magnesiasalzen war.

Im Jahre 1873 wurden die Versuche fortgesetzt mit einem sehr magern kieselreichen Boden, bei welchem die Wirkungen der Salzlösungen in Folge dessen in höherem Maasse, als bei der reicheren Gartenerde beobachtet werden konnten. Ausser den vorgenannten Chlormetallen wurden hier noch Düngungen mit Phosphaten, salpetersauren und Ammoniaksalzen, sowie mit vollständiger Nährstoffmischung (nach Jeannel) angewendet. Die Zusammensetzung der Aschen dieser Pflanzen erlitt im wesentlichen keine Veränderungen, als solche nicht bereits früher durch Einwirkung der Chlormetalle constatirt waren [1]).

Eine Rübe, welche während ihrer Vegetation 42 Grm. saures Kalkphosphat erhalten hatte, zeigte folgende Zusammensetzung der Asche:

---

[1]) Es werden im Original ausser den nachstehenden keine weiteren Aschenanalysen mitgetheilt, um diese Behauptung zu belegen.

| | Wurzel | Blätter |
|---|---|---|
| Kieselsäure . . . . . . . . . | 0,5 pCt. | 1,7 pCt. |
| kohlensaurer Kalk . . . . . | 5,3 „ | 27,7 „ |
| phosphorsaures Eisen . . . . | 1,6 „ | 1,5 „ |
| 2basisch phosphorsaure Magnesia | 8,0 „ | 8,5 „ |
| 3 „ phosphorsaurer Kalk | 29,8 „ | 5,9 „ |
| schwefelsaures Kali . . . . . | 5,4 „ | 6,4 „ |
| Chlorkalium . . . . . . . . | 4,8 „ | 6,5 „ |
| kohlensaures Kali und Natron . | 44,6 „ | 41,8 „ |
| | 100,0 pCt. | 100,0 pCt. |

Verf. bemerkt hierzu, dass das angewandte Kalkphosphat keine Vermehrung des Kalksalzes bewirkt habe, im Gegentheil sei der Kalkgehalt im Vergleich zu anderen Aschen, ein geringerer. Es wurden aber mehr Alkalisalze in den Aschen gefunden, was der Verf. aus der Umsetzung mit den Kali- und Magnesiaverbindungen des Bodens erklärt. — Es sei hierzu bemerkt, dass nach den Angaben des Verf. die mit Kalksalzen gedüngte Rübe in ihrer Entwicklung die beste war. Das Gewicht dieser Rübe gleich 100 gesetzt, betrug das Gewicht der Rüben der anderen Versuche nur = 6,3—36,7. Da der Verf. die Mittheilung des absoluten Aschengehaltes der Rüben unterlässt, so kann man sich aus obigen relativen Zahlen kein Bild über die absoluten Mengen der aufgenommenen Mineralbestandtheile entwerfen, und übergehen wir deshalb die weiteren Folgerungen, welche Verf. aus obigen Zahlen zieht.

Wirkung d. atmosphärischen Niederschläge auf die Zuckerrübe.

Wirkung der atmosphärischen Niederschläge auf die Zuckerrübe. Von H. Briem[1]). — In welcher Weise die geringe und übermässige Bodenfeuchtigkeit auf den Zuckergehalt der Rüben einen Einfluss äussern, zeigt der Verf. in eclatanter Weise bei den nachstehenden Beobachtungen und Untersuchungen die an Zuckerrüben in Zeiträumen von je 10 Tagen ausgeführt wurden.

| Beobachtungstag | Regensumme | Bodenfeuchtigkeit | Wärmesumme | Wurzelgewicht pro Stück | Blättergewicht pro Stück | Gehalt der Rüben an | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Zucker | Nichtzucker |
| | Mm. | pCt. | ° C. | Grm. | Grm. | pCt. | pCt. |
| 10. Juli . . . | 46,6 | 12,0 | 199,4 | 46,75 | 134,0 | 6,42 | 4,48 |
| 20. „ . . . | 14,8 | 8,3 | 192,1 | 128,67 | 203,4 | 8,56 | 4,24 |
| 31. „ . . . | 0,1 | 5,4 | 138,4 | 130,50 | 142,5 | 13,01 | 4,09 |
| 10. August . | 3,7 | 2,8 | 226,9 | 134,25 | 71,5 | 12.97 | 4,73 |
| 20. „ . | 0,0 | 2,8 | 207,8 | 237,54 | 94,0 | 13,91 | 3,29 |
| 31. „ . | 59,2 | 7,8 | 194,0 | 300,01 | 159,0 | 9,39 | 3,11 |
| 10. Sept. . . | 14,5 | 11,0 | 161,6 | 420,00 | 173,3 | 9,23 | 3,87 |
| 20. „ . . | 17,2 | 15,0 | 138,7 | 456,70 | 208,3 | 7,79 | 4,21 |
| 30. „ . . | 16,6 | 12,0 | 134,0 | 574,16 | 317,0 | 8,72 | 4,38 |
| 10. October | 0,8 | 12,0 | 128,3 | 590,23 | 187,6 | 9,03 | 2,77 |
| 20. „ | 2,7 | 10,0 | 132,0 | 607,65 | 174,7 | 13,86 | 2,44 |
| 31. „ | 1,3 | 8,0 | 71,0 | 577,64 | 200,3 | 14,01 | 2.39 |

[1]) Organ des Centralvereins für die Rübenzucker-Industrie in der österr.-ungar. Monarchie. N. F. V. Jahrg. (1876.) S. 657. — Nach Biedermann's Centralblatt für Agricultur-Chemie 1877. I. S. 372.

Nach den heftigen Niederschlägen, welche während der Zeit vom 20.—31. August fielen, entwickelten die Rüben eine grosse Anzahl Blätter, die Rüben selbst aber bildeten neue Saugwurzeln, und setzten neue Ringe an, sodass sich zwar die Substanz vermehrte, aber auf Kosten des Gehalts.

Chemisch-physiolog. Untersuchungen über die Ernährung der Pflanze.

Chemisch physiologische Untersuchungen über die Ernährung der Pflanze. Von W. Knop[1]) und Dworzak[2]). — In dem Laboratorium von W. Knop wurden Vegetationsversuche weiter fortgesetzt, welche die physiologische Bedeutung einiger Mineralstoffe (Chlor, Kali, sowie Kieselsäure für einige Pflanzenfamilien) zum Gegenstand hatten. Diese, sowie die Erfahrung, dass man durch Vermehrung einer Basis oder Säure in der Nährstofflösung willkürlich einen Zwang auf die Aufnahme derselben ausüben kann, gaben Veranlassung über die Bedeutung der einzelnen Basen und Säuren und über den Einfluss grösserer oder geringerer Mengen derselben in den Nährstofflösungen neue Untersuchungen anzustellen; denn gewiss kann die grössere Menge an Kali, oder Kalk, oder einer Säure, oder auch eines zur Ernährung nicht unbedingt nothwendigen Stoffes (nach Knop Chlor, Jod, Brom, Natrium, Kieselsäure), für das bessere oder schlechtere Gedeihen der Pflanzen von Einfluss sein. — Die Versuche werden sich auf eine Reihe von Jahren erstrecken, und theilen Verf. zunächst die erstjährigen Versuchs-Ergebnisse mit, verglichen mit Versuchen die von W. Knop früher ausgeführt und beschrieben wurden[3]). — Von den Resultaten geben wir nachstehend die wichtigeren.

Der Mais war in den chlorfreien Lösungen am besten gewachsen.

Das erzielte Trockengewicht in einer 4—5 pro mille Lösung betrug 50,3 Grm. Trockensubstanz. Bei einer Concentration von 1 pro mille betrug die erzielte Trockensubstanz

| | | |
|---|---|---|
| Pflanze A. | (chlorfrei) | = 14,0 Grm. |
| B. | (chlorhaltig) | = 10,0 „ |
| C. | „ | = 11,7 „ |

Die Concentration der Lösung von 1 pro mille zeigte sich für die Maispflanze zu schwach; sie hatte eine Degeneration der Blätter zur Folge, welche darin bestand, dass die Epidermis der Blattfläche aufriss. Die Stellen darunter bildeten späterhin glasig durchsichtige Streifen.

Bei verschiedener Vegetationsdauer nahm diejenige Pflanze die meisten Mineralstoffe auf, welche am längsten in der Nährstofflösung gestanden hatte. Ebenso steigerte sich auch die relative Aufnahme der gesammten Nährstoffe mit der Dauer der Vegetationszeit.

Die absolute Kalkaufnahme erhielt sich conform mit dem Quantum der erzeugten Trockensubstanz. Ebenso verhielt sich auch die relative Kalkaufnahme: sie war da am grössten, wo das grösste Quantum Trockensubstanz erzeugt wurde.

---

[1]) Mittheilungen des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Leipzig. Herausgegeben von Ad. Blomeyer. 1. Heft. 1875. S. 55. Ferner: Berichte der königl. sächs. Gesellschaft der Wissenschaften vom 23. April 1875. S. 29.

[2]) H. Dworzack, Inaugural-Dissertation. Wien. 1875.

[3]) Landwirthschaftl. Versuchsstation III. (1861.) S. 295. Ferner daselbst VII. 1865. S. 93.

Die absolute Magnesiaaufnahme war eine viel geringere als die des Kalk's und des Kali's. Sie stand in keinem merklichen Zusammenhange mit der Aufnahme der betr. Säure, mit welcher die Magnesia verbunden war. Wird letztere ansehnlich grösser, so bleibt sich trotzdem die Magnesiaaufnahme bis auf wenige Milligramme gleich. Für die relative Magnesiaaufnahme zeigt sich eine Uebereinstimmung, wenn man die aufgenommene Talkerde in die chemischen Kalkerdeäquivalente umrechnet und diese Werthe zu der relativen Kalkaufnahme hinzuaddirt. Die in Kalkäquivalenten ausgedrückten Kalk- und Talkmengen betrugen nämlich:

Pflanze A = 1,149 + 0,552 = 1,701
B = 0,933 + 0,832 = 1,765
C = 1,090 + 0,637 = 1,727

Es findet nach dem Verf. hiernach ein Ersatz des Kalkes durch Magnesia statt und bedarf die Maispflanze zur Erzeugung gleicher Mengen Trockensubstanz, dasselbe Kalkäquivalent, trotzdem die Pflanzen in 3 verschiedenen Nährstofflösungen gewachsen waren.

Das Kali wurde bei weitem in grösserer Menge aufgenommen, als die entsprechende Säure. — Aus kalireicheren Lösungen nahmen die Pflanzen absolut mehr Kali auf, als aus kaliärmeren. Ebenso erfolgt auch relativ eine stärkere Kaliaufnahme aus den kalireichen Lösungen. Von den Säuren wird die Phosphorsäure absolut und relativ in grösseren Mengen aufgenommen, wie Schwefelsäure und Chlor.

Das Chlor wurde fast vollständig aus den Lösungen aufgenommen. Die Aufnahme erfolgte etwas rascher aus der Chlorcalcium- als aus der Chlorkaliumlösung. Die aufgenommenen Chlorverbindungen liessen eine merkwürdige Thatsache erkennen. Sie üben nämlich eine specifische Wirkung auf die Aufnahme des Kalkes aus dergestalt, dass die Kalkaufnahme geringer wird, ohne dass der Kalk in entsprechender Weise von Kali oder einer anderen Basis vertreten wird. Die Chlorverbindungen (Chlorkalium und Chlorkalcium) veranlassen hierdurch ein wesentliches Steigen der Acidität gegen die Basicität der aufgenommenen Mineralstoffe.

Die Steigerung der Acidität durch die Gegenwart des Chlorkaliums erläutert Verf. durch folgende Zusammenstellung. Wenn man nachstehend unter Basen alle Basen in Kalkäquivalenten, unter Säuren alle Säuren (und Chlor) in Phosphorsäureäquivalenten ausdrückt, durch Division der Phosphorsäureäquivalente mit den Zahlen der Kalkäquivalenten aber die Quotienten berechnet, so ergiebt sich Folgendes:

| | Basen: | Säuren: | Quotienten: | |
|---|---|---|---|---|
| Pflanze X | 4,744 | 2,972 | 0,626 | chlorfrei |
| „ A | 3,064 | 2.627 | 0,856 | chlorfrei |
| „ B | 2,783 | 3,214 | 1,155 | Chlorcalcium |
| „ C | 3,381 | 4,940 | 1,461 | Chlorkalium |

„Dass eine solche Veränderung unter den Mineralbestandtheilen der Pflanze physiologische Folgen haben kann, liegt auf der Hand. Wenn es begründet ist, dass ein Zusatz von Chlorkalium die Fruchtbildung der Pflanze begünstigt, dann liegt die Wirkung in diesem Einfluss, in einer Depression der Kalkaufnahme, nicht in der Wirkung des Chlorkaliums oder des darin enthaltenen Kali's, denn die Zunahme des Kali's wächst nicht mit der Chloraufnahme, und es kann das Chlor ganz fehlen, ohne dass die Fruchtbildung ganz fehl schlagen müsste."

Da nun unter den aufgenommenen Säuren die Phosphorsäure überwiegt, so glaubt der Verf. diese Wirkung bei der Fructification dieser Säure zuschreiben zu müssen, wenn ein Einfluss überhaupt nachgewiesen werden kann.

Was nun die directen Beobachtungen des Verf. gegenüber den Angaben von Nobbe u. A. über die Nothwendigkeit und Bedeutung des Chlors betrifft, so beobachtete derselbe an Pflanzen in chlorfreien und chlorhaltigen Lösungen Folgendes:

Der Mais enthielt im Stamme spärlich Stärke, keine Spur aber in den Blättern, mochte er in chlorhaltiger oder chlorfreier Lösung erzogen sein. Die Bohnen dagegen zeigten in beiden Lösungen eine Ueberfüllung von Stärke in allen Organen. Die Blattzellen waren ganz und gar mit Stärke verstopft. Mais sowohl als die Bohnen kamen sämmtlich zur Blüthe, aber es setzte keine einzige Pflanze Früchte an.

Die Aufnahme des Kalk's und des Kali's wirkt bedingend auf die Aufnahme der Phosphorsäure, Schwefelsäure und des Chlors; die Mehraufnahme dieser Körper entspricht im Allgemeinen einer Zunahme an Trockensubstanz. Von der Talkerde fordert die Pflanze zwar ein gewisses Quantum, es erscheint aber diese Erde nicht gleichwerthig mit jenen Basen, weil sie keinen Einfluss auf die Mehr- oder Mindereinnahme der Säuren ausübt.

Das phosphorsaure Kali und der phosphorsaure Kalk machen die eigentliche Phosphatnahrung der Pflanze aus. Die Gegenwart der Chlorverbindungen in den Nährstoffen, machen die Pflanzenaschen saurer.

Die Schwefelsäure kann von den Pflanzen als Kalk-, Talk- oder Kalisalz aufgenommen werden. Die Bildung der Trockensubstanz ist durch das Quantum der von der Pflanze aufgenommenen Schwefelsäure weniger bedingt.

Einfluss der Bodenbeschaffenheit auf die Zusammensetzung von Heu.

**Einfluss der Bodenbeschaffenheit auf die Zusammensetzung von Heu.** Von A. Emmerling[1]). — In welcher Weise die chemische Beschaffenheit der Pflanzen von dem Nährstoffgehalt des Bodens, auf welchem sie vegetiren, abhängig ist, zeigt der Verf. durch die Analyse zweier Heusorten, die von einer (fehlerhaften) moorigen Wiese, und von bestem Marschboden gewonnen worden waren.

Der Gehalt der betr. „moorigen Wiese" an den wichtigen Pflanzennährstoffen im Vergleich mit dem Gehalt einer normalen guten Marscherde war folgender:

100,000 Theile enthielten:

| | Moorige Wiese | Gute Marscherde |
|---|---|---|
| Kali . . . . | 15,8 Th. | 38,0 Th. |
| Natron . . . | 13,2 „ | 19,8 „ |
| Kalk . . . . | 139,4 „ | 45,7 „ |
| Phosphorsäure . | 103,4 „ | 88,2 „ |

Die Zusammensetzung von 100 Th. Heu war nachstehende:

| | Heu von mooriger Wiese | Bestes Marsch-Heu |
|---|---|---|
| Wasser. . . . . . . . . | 16,23 pCt. | 16,80 pCt. |
| Fett . . . . . . . . . . | 2,15 „ | 2,02 „ |

[1]) Landwirthsch. Wochenblatt f. Schleswig-Holstein 1875. Nr. 24 u. 25.

| | Heu von mooriger Wiese | Bestes Marsch-Heu |
|---|---|---|
| Stickstofffreie Nährstoffe | 40,12 pCt. | 36,99 pCt. |
| Proteinstoffe | 6,96 „ | 8,60 „ |
| Rohfaser | 27,12 „ | 28,46 „ |
| Asche | 7,42 „ | 7,13 „ |

| Die Asche enthielt: | | |
|---|---|---|
| Kali | 1,952 pCt. | 2,660 pCt. |
| Natron | 0,312 „ | 0,110 „ |
| Kalk | 0,482 „ | 0,700 „ |
| Magnesia | 0,216 „ | 0,575 „ |
| Eisenoxyd | 0,122 „ | 0,057 „ |
| Manganoxydul | 0,015 „ | 0,000 „ |
| Schwefelsäure | 0,378 „ | 0,223 „ |
| Phosphorsäure | 0,379 „ | 0,519 „ |
| Kieselsäure | 3,103 „ | 1,524 „ |
| Chlor | 0,820 „ | 1,031 „ |
| | 7,779 pCt. | 7,399 pCt. |
| Sauerstoff ab für Chlor | 0,185 „ | 0,231 „ |
| | 7,594 pCt. | 7,168 pCt. |
| | 100,00 pCt. | 100,00 pCt. |

Die procentische Zusammensetzung der Asche berechnet sich:

| | Heu von mooriger Wiese | Bestes Marsch-Heu |
|---|---|---|
| Kali | 26,30 pCt. | 37,30 pCt. |
| Natron | 4,20 „ | 1,11 „ |
| Kalk | 6,50 „ | 9,83 „ |
| Magnesia | 2,91 „ | 8,07 „ |
| Eisenoxyd | 1,65 „ | 0,79 „ |
| Manganoxydul | 0,20 „ | 0,00 „ |
| Schwefelsäure | 5,09 „ | 3,13 „ |
| Phosphorsäure | 5,11 „ | 7,28 „ |
| Kieselsäure | 41,82 „ | 21,37 „ |
| Chlor | 11,06 „ | 14,45 „ |
| | 104,84 „ | 103,33 „ |
| Sauerstoff ab für Chlor | 2,49 „ | 3,25 „ |
| | 102,35 pCt. | 100,08 pCt. |

Verf. vergleicht diese Zusammensetzung mit den von E. Wolff[1]) berechneten Gehalten im Wiesenheu. (Siehe Tabelle S. 271.)

Verf. sucht hiernach die ungünstige Beschaffenheit des Heues, die sich in einer fehlerhaften Ernährung der damit gefütterten Thiere äusserte (Zurückbleiben in der Entwicklung, Neigung zum Fettansatz) in dem zu geringen Kalkgehalt, der nicht einmal das Minimum des Kalkgehaltes in den zahlreichen von Wolff zusammengestellten Heuanalysen erreicht.

Vergleicht man ferner die Zusammensetzung der beiden hier untersuchten Heusorten, und die Zusammensetzung der betr. Erdproben, be-

---

[1]) E. Wolff: Aschen-Analysen 1871. S. 159.

| | Kali pCt. | Kalk pCt. | Magnesia pCt. | Phosphorsäure pCt. | Kieselsäure pCt. |
|---|---|---|---|---|---|
| Wiesenheu nach Wolff Mittel | 25,54 | 16,72 | 6,31 | 8,01 | 27,01 |
| Wiesenheu nach Wolff Maximum | 56,58 | 32,70 | 16,65 | 21,31 | 63,21 |
| Wiesenheu nach Wolff Minimum | 7,63 | 8,38 | 2,52 | 4,61 | 10,44 |
| Es enthielten Heu von mooriger Wiese. . . | 26,30 | 6,50 | 2,91 | 5,11 | 41,82 |
| Bestes Marschheu . . . | 37,30 | 9,83 | 8,07 | 7,28 | 21,37 |

sonders bezüglich ihres Kalk- und Phosphorsäuregehaltes, so tritt recht offenbar hervor, wie die directe Analyse des Bodens über den Werth desselben für die Pflanze keinen Aufschluss giebt. In dem Boden der moorigen Wiese ist bei weitem mehr Kalk und Phosphorsäure gefunden worden, als in dem bessern Marschboden, und doch musste die Form dieser Bestandtheile eine für die Pflanze ungünstige sein, da die Pflanzenwurzeln nur im Stande waren in dürftiger Weise davon aufzunehmen, sodass die Pflanzen offenbar daran Mangel litten.

De l'influence du terrain sur la végétation. Par Ch. Contejean [1]).

Ansprüche des Buchen- und Eichenholzwaldes an den Boden. Von Rudolph Weber [2]). — Auf rein empirischem Wege ist man in der forstlichen Praxis zu der Erkenntniss gekommen, dass die einzelnen forstlichen Holzarten in sehr ungleicher Weise von der Bodenbeschaffenheit abhängig sind; man unterscheidet „genügsame“ Holzarten und „edlere“, anspruchsvollere. — Im Anschluss an die früheren Arbeiten des Verf. über die Zusammensetzung der Buchen- und Eichenholz-Musterstämme [3]) giebt der Verf. — unter Berücksichtigung der genau ermittelten Zuwachsgesetze der Buchen- und Eichenbestände im Spessart — ein Bild von der Grösse des Mineralstoffbedarfs der Hochwaldwirthschaft. Aus dieser Zusammenstellung ergiebt sich nun bezüglich der Ansprüche der Eichen und Buchen, dass in Folge des langsameren Wuchses der Eiche die Kali- und Phosphorsäureaufnahme nur ungefähr die Hälfte derjenigen der Buche beträgt. Dagegen ist das Kalkbedürfniss der Eichen, gegenüber den Buchen, ein sehr hohes; schon im 50jährigen Alter übertrifft der Kalkgehalt derselben denjenigen der Buche um mehr als das Doppelte. — An einer anderen Stelle [4]) giebt Verf. Analysen des Bodens aus dem Spessart (Buntsandstein) und characterisirt sich derselbe durch seine Armuth an Kalk. (Bei 7 untersuchten Bodenproben betrug der Kalkgehalt 0,0073—0,0187, im Durchschnitt 0,0112 pCt. Kalk). Verf. zieht nach dem Liebig'schen Gesetz: „der im Minimum vorhandene Nährstoff regulirt die Energie des Wachsthums,“ den Schluss, dass die Ursache des relativ langsamen Wachs-

Ansprüche des Buchen- und Eichenholzwaldes an d. Boden.

[1]) Annales des sciences naturelles. V. Sér. Bot. T. XX. Nr. 3 et 4. — VI. Sér. Bot. T. II.
[2]) Forstliche Blätter. N. F. V. Jahrg. (1876.) S. 303.
[3]) Siehe Jahresbericht 1873/74. Bd. 1. S. 245.
[4]) Forstliche Blätter. N. F. V. Jahrg. (1876.) S. 370.

thums der Eichen im Spessart der Kalkmangel im dortigen Boden sei. — Bezüglich der Statik der Mineralstoffe für die Eichen- und Buchenwaldungen ergiebt sich ferner aus der Zusammenstellung des Verf.'s, dass für die genannten Holzarten mit dem Holzzuwachs (Zunahme an Trockensubstanz) nur der Kalk und die Magnesia in entsprechender Weise mehr verbraucht werden; die übrigen Stoffe zeigen eine Zunahme nur bis zu einem Culminationspunkt, welcher meistens zwischen dem 90. und 120. Jahr liegt. Von diesem Zeitpunkte an bleibt entweder die Menge dieser letztern Stoffe gleich, oder sie wird geringer. Letzteres ist begründet in der Verminderung der Stammzahl des Bestandes, in dem Zurückwandern dieser Stoffe aus dem Kernholze nach dem Splint und in der Verminderung des Rindenprozentes.

Bewässerungsversuche.

Bewässerungsversuche. Von R. Heinrich[2]). — Die Versuche sollten im Wesentlichen folgende zwei Fragen beantworten:

1) Ob es möglich sei auf einem an sich vollständig unfruchtbaren Boden durch Zuführung von gewöhnlichem Brunnen- oder Bachwasser dauernd eine reichliche Vegetation zu erzielen, und welche Mengen hierzu bei einer gegebenen Qualität des Wassers nöthig sind.

2) Ob sich die Ansicht von Vincent bestätigt, nach welcher sich durch verschiedene Wassermengen derselben Qualität bestimmte Futterpflanzen erzielen lassen.

Zur Ausführung der Versuche wurden 20 Blechkästen mit einem fast absolut unfruchtbaren Sandboden gefüllt. Die Tiefe der Kästen betrug 42,5 Cmtr., der umschlossene Flächenraum 1000 Qu.-Ctm. Unten am Boden der Kästen befand sich ein Tubus zum Abfluss des überschüssigen Wassers. Die Kästen entsprachen somit drainirten Wiesen. Der Boden der Gefässe wurde bis zu circa 3 Cmtr. Höhe mit einer Schicht von grobkörnigem ausgewaschenen Sand bedeckt und auf diese erst der sterile Sand gebracht. Das für die einzelnen Kästen bestimmte Wasserquantum floss aus Reservoiren, die über den Kästen befestigt waren, auf eine Art Krippe, welche durchlöchert und auf diese Weise das Wasser ziemlich gleichmässig über die ganze Breite der Bodenfläche der Kästen verbreitete. In jeden der Vegetationskästen wurden einzeln eingesäet: 43 verschiedene Gräser, ein Riedgras, 8 Kleearten, 6 andere Kräuter. — Die Versuche zerfielen in 10 Reihen. Die Kästen 1 — 10 erhielten täglich (mit Ausnahme der Sonntage) 100, 200, 300—1000 C.-Cmtr. Wasser. Dieselben Mengen Wasser erhielten die Kästen 11 — 20. Die Versuche begannen am 6. Mai, der erste Schnitt der Gräser, (welcher vom Versuche ausgeschlossen wurde,) erfolgte am 22. Juli. Der zweite Schnitt erfolgte am 22. October; das Ernteergebniss desselben an frischer Masse war folgendes:

[2]) Landwirthschaftl. Annalen des mecklenburgischen patriotischen Vereins. N. F. XV. Jahrg. (1876.) Nr. 7.

| Versuchs-reihe | Täglich gegebene Wasser-menge<br>CCm. | Versuchs-kasten<br>Nr. | frische Erntemasse<br>Grm. | Erntemasse im Durch-schnitt<br>Grm. |
|---|---|---|---|---|
| I. | 100 | 1<br>11 | 24,5<br>45,5 | 35,0 |
| II. | 200 | 2<br>12 | 48,3<br>40,5 | 44,4 |
| III. | 300 | 3<br>13 | 64,5<br>50,5 | 57,3 |
| IV. | 400 | 4<br>14 | 88,0<br>79,5 | 83,8 |
| V. | 500 | 5<br>15 | 96,5<br>123,0 | 109,8 |
| VI. | 600 | 6<br>16 | 136,0<br>141,5 | 138,3 |
| VII. | 700 | 7<br>17 | 157,5<br>138,8 | 148,2 |
| VIII. | 800 | 8<br>18 | 170,8<br>151,0 | 160,9 |
| IX. | 900 | 9<br>19 | 149,5<br>161,8 | 155,7 |
| X. | 1000 | 10<br>20 | 192,0<br>148,0 | 170,0 |

Der Ernteertrag war im Allgemeinen um so höher, je reichlicher die Wasserzufuhr war. Da die meisten Gräser 2jährig sind, konnte in dem ersten Jahre eine botanische Analyse noch nicht ausgeführt werden.

**Erschöpfung des Bodens durch den Apfelbaum.**

Erschöpfung des Bodens durch den Apfelbaum. Von Isidor Pierre und P. Thénard [1]. — Nach den Erfahrungen der Gärtner gedeiht kein Apfelbaum, wenn auf derselben Stelle vorher ein anderer gestanden hatte. Pierre führt diese Erfahrung auf die Erschöpfung des Bodens durch den ersten Baum zurück und sucht für einen der Nährstoffe, für den Stickstoff, die gesammte Menge des Verbrauchs durch Schätzung festzustellen. — Pierre nimmt an, dass ein Apfelbaum im Durchschnitt vom 10. Jahre an 200 Kilo Aepfel (50 Jahre lang) und 5 Kilo völlig trockene Blätter pro Jahr liefert, und dass nach 50 Jahren die Trockensubstanz des Stammes, der Zweige und der Wurzel 200 Kilo beträgt. Er berechnet hieraus:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 5 Kil. | trockene Blätter (mit 1,5 pCt. N.) = 0,075 Grm. | in 50 Jahren | = | 3,750 Kil. N. |
| 200 „ | frische Früchte (mit 0,2125 pCt. N.) = 0,425 „ | in 50 „ | = | 21,250 Kil. „ |
| 200 „ | trockenes Holz (mit 0,5 „ „) | „ 50 „ | = | 1,000 Kil. „ |
| | | In 50 Jahren in Summa | | 26,000 Kil. assimilirter N. |

[1]) Comptes rendus. LXXXI. (1875. II.) S. 810. — Nach Biedermann's Centralblatt für Agricultur-Chemie. 1876. I. S. 124.

Wenn nun im Durchschnitt der Stalldung einen Stickstoffgehalt von 0,5 pCt. besitzt, so würde, um obigen Bedarf in 50 Jahren zu decken, eine Anwendung von 5200 Kil. Stalldünger nöthig sein, oder pro Jahr etwas mehr als 100 Kil. — Bringt man nun auch den Stickstoff in Anschlag, den die unter den Obstbäumen weidenden Thiere, die abfallenden Blätter und das Regenwasser in Form von salpetersauren und Ammoniaksalzen dem Boden zuführen, und nimmt ihn (was nach dem Verf. zu hoch) zu etwa 1/4 des gesammten Stickstoffbedarfs an, so würde noch zur Erhaltung der ursprünglichen Fruchtbarkeit des Bodens eine jährliche Zufuhr von 80 Kil. Stalldung nöthig sein, — eine Düngung, die wohl von keinem Baumzüchter gegeben wird.

Pierre bemerkt hierbei, dass Berjot vor 13 Jahren das Gewicht der jährlich producirten Aepfelkörner festgestellt und zu 750 Grm. gefunden habe. P. fand darin 35 Grm. Stickstoff, dies würde allein schon 7 Kil. Stalldung entsprechen. Pierre behauptet, dass in Folge des unvollständigen Ersatzes der Baum allmälig und frühzeitig zu Grunde gehen müsse und erklärt hieraus die Kurzlebigkeit der dortigen Aepfelbäume. — Hiergegen erhebt P. Thénard Einwendungen, indem er bemerkt, dass die von einer Pflanze aufgenommene Stickstoffmenge keinen Maassstab für die Verarmung des Bodens abgeben könne. Seit den Forschungen von Dehérain, Mangon u. A. habe die Lehre von dem Ersatz des verbrauchten Stickstoffs viel von ihrer Bedeutung eingebüsst. Th. führt zum Beleg die Bewirthschaftung des Gutes Talmay in der Bourgogne an, auf welchem man unter Heranziehung von künstlichen Düngemitteln doch nur zu einer Gesammtprodruction von 13—14000 Kil. Stalldung pro Hektar gelangen konnte. Pierre verlangt für einen Apfelbaum jährlich 80 Kil. Stalldung; nimmt man an, dass der Baum etwa einen halben Ar beansprucht, so würde der Stickstoffbedarf pro Hectar sich auf 16000 Kilo berechnen. Trotzdem hiernach das Gut Talmay weniger Stickstoff in seinem Dünger verwandte, steigerten sich doch die dortigen Erträge.

Einfluss des Boden-Volumens auf Entwicklung d. Pflanzen.

Einfluss des Boden-Volumens auf Entwicklung der Pflanzen. Von Friedr. Haberlandt[1]). — Die Pflanzen wurden in Töpfen cultivirt, welche 2, 8 und 24 Kilogrm. Boden fassten.

Die Ernte-Resultate waren die folgenden:

| Pflanzen | Bodengewicht | | |
|---|---|---|---|
| | 2 Kilogrm. | 8 Kilogrm. | 24 Kilogrm. |
| Mais (1 Pflanze) | | | |
| | Mm. | Mm. | Mm. |
| Halmlänge | 830 | 1570 | 1700 |
| Dicke des Halmes | 10 | 16 | 24 |
| | Grm. | Grm. | Grm. |
| Lufttrocknes Gewicht der Körner | 6,75 | 44,4 | 95,85 |
| „ „ „ ges. Ernte | 16,7 | 74,0 | 165,7 |

[1]) „Wissenschaftlich-praktische Untersuchungen auf d. Gebiete d. Pflanzenbaues" herausgegeben von Haberlandt I. (1875.) S. 232.

| Pflanzen | Bodengewicht | | |
|---|---|---|---|
| | 2 Kilogrm. | 8 Kilogrm. | 24 Kilogrm. |
| Sonnenblume (1 Pflanze) | | | |
| | Mm. | Mm. | Mm. |
| Stengelhöhe . . . . . . . . . . . | 1250 | 1500 | 1800 |
| Stengeldicke . . . . . . . . . . . | 9 | 14 | 20 |
| | Grm. | Grm. | Grm. |
| Lufttrocknes Gewicht der Stengel . . . | 14,4 | 24,2 | 94,55 |
| „ „ „ Wurzeln . . . | 1,35 | 2,35 | 26,27 |
| „ „ „ Köpfchen (mit Körnern) | 6,20 | 15,2 | 55,52 |
| „ „ „ Körner . . . . | 3,25 | 10,2 | 21,58 |
| „ „ „ gesammten Ernte | 21,95 | 51,75 | 176,34 |
| Hanf (je 10 Pflanzen) | | | |
| | Mm. | Mm. | Mm. |
| Durchschnittliche Stengelhöhe . . . . | 655 | 1220 | 1370 |
| „ Stengeldicke . . . . | 2 | 3,4 | 5,2 |
| | Grm. | Grm. | Grm. |
| Lufttrocknes Gewicht der gesammten Ernte | 11,0 | 38,5 | 107 |
| „ „ „ Körner . . . | 0,4 | 1,2 | 4,3 |

Einfluss verschiedener Saatdichte auf den Ertrag einiger Futterpflanzen. Von Friedr. Haberlandt[1]).

Einfluss der Pflanzweite auf Gewicht und Zuckergehalt der Rüben. Von A. Ladureau[2]). — Das Versuchsfeld liegt im südlichen Theil des Departements Nord. Die Vegetationszeit der Rüben währte vom 15. April (Legen der Rübenkerne) bis 30. October (Rübenernte). Die Entfernung der Zeilen betrug immer 42 Cm., die Pflanzweite aber war verschieden. Letztere, sowie die Erträge ergiebt die nachstehende Tabelle.

Einfluss der Pflanzweite auf Gewicht und Zuckergehalt der Rüben.

| Versuchsreihe | Entfernung der Pflanzen von einander in der Reihe | Ernte pro Hectare | Procentischer Gehalt | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Wasser | Zucker | organischer Nichtzucker |
| | Cm. | Kilo | pCt. | pCt. | pCt. |
| I | 25 | 70000 | 85,55 | 11,62 | 2,17 |
| II | 30 | 68500 | 85,85 | 11,21 | 2,19 |
| III | 35 | 69840 | 86,74 | 10,48 | 2,03 |
| IV | 40 | 62710 | 86,44 | 10,61 | 2,14 |
| V | 50 | 63185 | 87,28 | 8,97 | 2,93 |

[1]) „Wissenschaftl.-praktische Untersuchungen aus dem Gebiete des Pflanzenbaues“ herausgegeben von Haberlandt I. (1875.) S. 237.
[2]) Journal des fabricants de sucre. 1876. Nr. 4. — Mitgetheilt nach Biedermann's Centralblatt (1876. II.) S. 62.

Das Resultat lautet hiernach: Je geringer die Entfernung, desto grösser die Ernten, desto höher der Zuckerertrag.

Einfluss der Standweite, der Tiefe d. Aussaat und Behäufelung der Rüben.

Einfluss der Standweite, der Tiefe der Aussaat und Behäufelung auf den Ertrag der Rüben. — Von Ekkert[1]). Das Resultat dieser Arbeit zieht der Verf. in folgende Sätze zusammen:

Je seichter die Saat, um so mehr Körner gehen auf, um so grösserer Ernteertrag ist zu gewärtigen. Bei engem Stande werden kleinere, bei weitem grössere Rüben producirt, die Saattiefe und die Behäufelung haben auf die Grösse der Rüben keinen, oder mindestens keinen erheblichen Einfluss. Der Zuckergehalt steht mit der Grösse des Rübenkörpers und so auch mit dem Standraum im umgekehrten Verhältniss. Grössere Saattiefe scheint auf den Zuckergehalt günstig zu wirken. „Die Behäufelung wirkt auf den Zuckergehalt günstig ein, indem dadurch der Rübenkopf vor Insolation und Ergrünen geschützt ist".

Einfluss der Pflanzmethode auf Ertrag und Qualität verschiedener Rübensorten. Von A. Heuser[2]).

Untersuchungen über die Cultur der Zuckerrübe.

Untersuchungen über die Cultur der Zuckerrübe. Von A. Petermann[3]). — Durch Feld-Cultur-Versuche suchte der Verf. Aufschluss über die Frage zu erlangen „Welchen Einfluss hat die Pflanzweite auf den Ertrag und die Zusammensetzung der Zuckerrübe?" Wir geben in dem Nachstehenden die Hauptergebnisse der während der Jahre 1874 und 1875 durchgeführten Versuche.

Versuche vom Jahre 1874. Die Rüben erhielten eine Düngung von 300 Kil. aufgeschlossenem Peruguano (mit 8,7 pCt. Stickstoff und 10,5 pCt. lösl. Phosphorsäure) und 200 Kil. Chlorkalium (mit 49,2 pCt. Kali) pro Hectar. — Das Versuchsfeld war getheilt in 2 Abtheilungen, je von 8 Parzellen, letztere von einer Grösse von je 46,72, resp. 51,10 Mtr. im Quadrat. — Es betrug bei der einen Abtheilung die Reihenentfernung 40 Cm., die Pflanzweite 25 Cm.; bei der 2. Abtheilung betrug die Reihenentfernung 35 Cm., die Pflanzweite 18 Cm. — Das Stecken der Rübenfrüchte erfolgte Mitte Mai. — Die Vegetation der Rüben bis August war normal; von da an hatten die Pflanzen von Trockenheit zu leiden, die bis September anhielt. Die Ernte erfolgte am 9. October. Die ganze während der Vegetationszeit gefallene Regenmenge betrug 155 Mm.

Die Erträge und den Gehalt der Rüben ergeben die Tabellen S. 277.

Versuche von 1875. Die Versuche wurden auf einem Nachbarstücke des Versuchsfeldes vom Jahre 1874 ausgeführt. Die Vorbereitung des Ackers und die Düngung waren die nämlichen wie im vorhergehenden Jahre. Es wurden aber nur 4 verschiedene Rübensorten zur Anwendung gebracht, dagegen die Rüben in drei verschiedenen Entfernungen von einander gepflanzt, nämlich:

---

[1]) Fühling's landwirthschaftl. Zeitung (1876.) 496.

[2]) Zeitschrift für die landwirthschaftl. Vereine des Grossherzogthums Hessen. 1875. Nr. 30. S. 233 und die Fortsetzung dieser Versuche in Fühling's landwirthschaftl. Zeitung. 1876. S. 641.

[3]) Bruxelles, chez Mayoletz. 1876. — Station agricol de Gembloux. Nr. 12.

## Erträge der Rüben.

| Rübensorte | I. Série 40×25 Cm. Rübenentfernung | | | II. Série 35×18 Cm. Rübenentfernung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ernte pro Hectar | Mittleres Gewicht einer Rübe**) Grm. | | Ernte pro Hectar | Mittleres Gewicht einer Rübe Grm. | |
| | Kilogrm. | I | II | Kilogrm. | I | II |
| Breslau . . . . . . | 80,907 | 809 | 774 | 63,600 | 397 | 443 |
| Collet vert . . . . | 79,195 | 792 | 726 | 70,450 | 440 | 592 |
| „ rose . . . . | 82,405 | 824 | 773 | 69,276 | 432 | 657 |
| Impériale . . . . | 74,914 | 749 | 833 | 65,558 | 409 | 481 |
| Magdeburg . . . . | 81,121 | 811 | 756 | 59,491 | 371 | 498 |
| Electorale . . . . | 75,984 | 760 | 891 | 70,450 | 440 | 566 |
| Vilmorin améliorée | 64,221 | 642 | 512 | 49,902 | 311 | 340 |
| Indigène*) . . . . | 82,405 | 824 | 752 | 83,170 | 519 | 735 |

*) Eine auf der Versuchsstation Gembloux gebräuchliche Varietät der Schlesischen Zuckerrübe von einer grünlich-weissen Farbe mit rosa Kopf.

**) Das mittlere Gewicht wurde erhalten auf zweierlei Weise: einmal nachdem man die Total-Ernte mit der Zahl der Pflanzen theilte (I), sodann indem man zur Zeit der Reife zehn Durchschnittsrüben wog (II).

## Gehalt der Rüben:

| Rübensorte | Wassergehalt | | Saftgehalt | | Zuckergehalt im Saft | | Zuckergehalt in der Rübe | | Zucker, geerntet pro Hectar Kilogrm. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I. Sér. 40×25 Cm. pCt. | II. Sér. 35×18 Cm. pCt. | I. Sér. 40×25 Cm. pCt. | II. Sér. 35×18 Cm. pCt. | I. Sér. 40×25 Cm. pCt. | II. Sér. 35×18 Cm. pCt. | I. Sér. 40×25 Cm. pCt. | II. Sér. 35×18 Cm. pCt. | I. Sér. 40×25 Cm. pCt. | II. Sér. 40×25 Cm. pCt. |
| Breslau . . . . | 82,56 | 79,99 | 95,74 | 95,23 | 12,95 | 14,90 | 12,39 | 14,19 | 10024 | 9025 |
| Collet vert . . | 82,44 | 80,73 | 96,35 | 94,72 | 13,50 | 13,71 | 13,01 | 13,00 | 10303 | 9157 |
| „ rose . . | 84,95 | 82,84 | 97,52 | 94,89 | 11,76 | 12,33 | 11,47 | 11,70 | 9452 | 8105 |
| Impériale . . . | 82,18 | 79,95 | 95,34 | 93,70 | 12,60 | 14,33 | 12,01 | 13,42 | 8997 | 8798 |
| Magdeburg . . | 87,99 | 80,36 | 95,85 | 95,25 | 13,84 | 14,71 | 13,26 | 14,01 | 10756 | 8334 |
| Electorale. . . | 87,53 | 79,45 | 94,70 | 92,23 | 11,94 | 12,44 | 11,31 | 11,47 | 8594 | 8080 |
| Vilmorin améliorée . . . . | 77,46 | 76,39 | 92,50 | 92,90 | 14,58 | 16,83 | 13,49 | 15,63 | 8662 | 7800 |
| Indigène. . . . | 84,15 | 83,90 | 97,12 | 96,21 | 11,63 | 11,79 | 11,30 | 11,34 | 9312 | 9431 |

| | Reihenentfernung | Pflanzweite der Rübe in der Reihe |
|---|---|---|
| 1) | 45 Cm. | 30 Cm. |
| 2) | 40 „ | 25 „ |
| 3) | 35 „ | 18 „ |

Das Stecken der Rübenkerne erfolgte Anfang Mai, bei sehr trocknem Wetter. Das darauf folgende heftige Regenwetter veranlasste ein theilweises Zerstören der Reihen, und Verschlemmen der Kerne, sodass am 30. Mai eine zweitmalige Bestellung des Bodens mit frischen Rübenkernen stattfinden musste. In Folge dessen verzögerte sich die Vegetation der Rüben um einige Zeit. — Die Ernte erfolgte am 30. October, nach einer Vegetationszeit von 152 Tagen. Die während der Vegetation gefallene Regenmenge betrug 416 Mm.

Das Ergebniss der Ernte war folgendes:

| Rübensorte | I. Sér. 45×30 Cm. Rübenentfernung | | | II. Sér. 40×25 Cm. Rübenentfernung | | | III. Sér. 35×18 Cm. Rübenentfernung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ernte pro Hectar | Mittleres Gew. einer Rübe *) Grm. | | Ernte pro Hectar | Mittleres Gew. einer Rübe *) Grm. | | Ernte pro Hectar | Mittleres Gew. einer Rübe *) Grm. | |
| | Kilogrm. | I | II | Kilogrm. | I | II | Kilogrm. | I | II |
| Breslau . . | 37179 | 502 | 501 | 47649 | 476 | 411 | 46154 | 289 | 316 |
| Collet rose . | 40812 | 552 | 484 | 47008 | 470 | 490 | 45714 | 285 | 347 |
| Indigène . . | 39742 | 537 | 559 | 46153 | 462 | 370 | 43077 | 269 | 366 |
| Vilmorin amélior. | 30128 | 407 | 447 | 32286 | 323 | 398 | 32528 | 203 | 338 |

*) Bestimmung wie im Vorjahr nach zweierlei Weise ausgeführt.

Der Zuckergehalt war folgender:

| Rübensorte | Zuckergehalt im Saft | | | Zuckergehalt der Rübe | | | Zucker geerntet pro Hectar | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | I. Sér. 45×30 Cm pCt. | II. Sér. 40×25 Cm. pCt. | III. Sér. 35×18 Cm. pCt. | I. Sér. 45×30 Cm. pCt. | II. Sér. 40×25 Cm. pCt. | III. Sér. 35×18 Cm. pCt. | I. Sér. 45×30 Cm. Kil. | II. Sér. 40×25 Cm Kil. | III. Sér. 35×18 Cm Kil |
| Breslau . . . | 10,96 | 11,28 | 11,35 | 10,41 | 10,72 | 10,78 | 3873 | 5108 | 4975 |
| Collet rosa . . | 10,04 | 11,01 | 10,83 | 9,54 | 10,46 | 10,29 | 3893 | 4917 | 4704 |
| Indigène . . . | 9,76 | 11,07 | 10,92 | 9,27 | 10,52 | 10,37 | 3684 | 4855 | 4467 |
| Vilmor. améliorée | 13,64 | 13,88 | 14,93 | 12,99 | 13,19 | 14,18 | 3914 | 4259 | 4612 |

Verf. zieht aus diesen Ergebnissen folgende Schlüsse:

Die Entfernung der Rüben von einander hat einen scharf markirten Einfluss auf die Ernteerträge.

Unter übrigens gleichen Verhältnissen, ergiebt der engere Bestand der Pflanzen einen höheren Ertrag, wenn man die Pflanzweite von 45×30 Cm. auf 40×25 Cm. vermindert, und zwar beträgt der Mehrertrag, je nach der Rübenvarietät, 7 (Vilmorin) bis 28 (Breslau) Procent.

Eine übertriebene Annäherung der Pflanzen zu einander hat eine Verminderung des mittleren Gewichts der Rüben zur Folge und wird

diese Verminderung nicht ausgeglichen durch die grössere Anzahl der Pflanzen.

Die Entfernung der Pflanzen beeinflusst die Zusammensetzung der Rüben beträchtlich. Der dichtere Stand bewirkt eine Verringerung des Wassergehaltes, eine Erhöhung des specifischen Gewichts und des Zuckergehaltes des Saftes.

Die Entfernung der Pflanzen 40×25 Cm. ist besonders empfehlenswerth, sowohl in Hinsicht auf das Erntegewicht, als auch auf die Zuckermenge in der Ernte.

Durch Annahme der Entfernung von 40×25 Cm. anstatt derjenigen von 45×30 Cm., (welche in der belgischen Cultur die gebräuchlichste ist) und beim Verkauf nach Gehalt wird der Landwirth nicht allein einen höheren Geldertrag pro Hectar erzielen, sondern er wird auch durch Production von Zuckerrüben der besten Qualität die gerechtesten Anforderungen der Zuckerrüben-Industrie zu erfüllen im Stande sein.

Einfluss des verschieden dichten Standes der Möhrenpflanzen auf die Grösse der Wurzeln. Von Fr. Haberlandt[1]).

Ueber die Trockengewichtszunahme verschiedener Culturpflanzen.

Ueber die Trockengewichtszunahme verschiedener Culturpflanzen. Ausgeführt auf den Versuchsstationen Münster (Fr. Hammerbacher, E. Brimmer und J. König), Kuschen (Eugen Wildt), Wiesbaden (von Canstein, Neubauer), Insterburg (W. Hoffmeister), Regenwalde (P. Petersen), Proskau (H. Weiske, O. Kellner, M. Schrodt), Dahme (J. Fittbogen, J. Grönland, P. Hässelbarth) und Halle (M. Märker)[2]). — Diese im Jahre 1875 auf den preussischen Versuchsstationen ausgeführten Trockensubstanzbestimmungen bezweckten eine möglichst genaue Kenntniss der Zunahme des Trockengewichts einiger Culturpflanzen von Beginn der Keimung bis zur Fruchtreife zu erlangen, um hierdurch eine experimentelle Unterlage für die physiologische Naturgeschichte dieser Pflanzen und anderweiter Untersuchungen zu gewinnen. — Bearbeitet wurden Kartoffel, Mais, Zuckerrübe und Rothklee. — Die wichtigsten Ergebnisse dieser durch das landwirthschaftliche Ministerium in Preussen veranlassten Bestimmungen geben wir im Auszuge in nachstehenden Tabellen.

## I. Kartoffeln.

### 1. Versuchsstation Münster. Von Fr. Hammerbacher, C. Brimmer und J. König.

Weisse Siebenhäuser Kartoffel. Mittelschwerer sandiger Lehmboden. Düngung der Kartoffeln: Compostirter Pferdedung, aufgeschlossener Peruguano, Superphosphat und Knochenmehl.

---

[1]) „Wissenschaftl. praktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues", herausgegeben von Haberland. I. (1875.) 241.

[2]) Landwirthschaftliche Jahrbücher. V. (1876.) Hft. 4. S. 657—755.

| Tag der Probeentnahme | Entwicklungszustand der Pflanzen bei der Ernte | Regenmenge per 2000 □Cm. CCm. | Temperaturmittel in der vorhergehenden Periode °R. | Bodenfeuchtigkeit % | Geerntete Trockensubstanz per 1 Pflanze (1 Stock) Grm. | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Saatknollen | Junge Knollen | Stengel | Blätter | Wurzeln | Blüthenköpfe | Beeren | Sa. |
| 30. April | Kartoffeln wurden gelegt. . . . | — | — | — | 9,2 | — | — | — | — | — | — | 9,2 |
| 14. Mai | Es hatten sich Keime gebildet . . | 2639 | 11,31 | 20,77 | 8,4 | — | 0,07 | — | — | — | — | 8,5 |
| 21. „ | . . . . . . . . . . . . . . | 1496 | 11,59 | 18,28 | 8,1 | — | 0,3 | — | — | — | — | 8,4 |
| 28. „ | Es kamen Blätter zum Vorschein | 797 | 10,59 | 17,39 | 7,5 | — | 0,4 | 0,3 | 0,3 | — | — | 8,4 |
| 4. Juni | . . . . . . . . . . . . . . | — | 11,67 | 14,95 | 5,0 | — | 0,6 | 1,1 | 0,5 | — | — | 7,2 |
| 11. „ | Es fanden sich einzelne junge Knollen | 3178 | 13,93 | 18,33 | 3,7 | 0,0056 | 1,6 | 3,0 | 0,6 | — | — | 8,8 |
| 18. „ | . . . . . . . . . . . . . . | 3591 | 11,95 | 17,69 | 3,5 | 0,2 | 3,7 | 5,9 | 0,9 | — | — | 13,8 |
| 25. „ | . . . . . . . . . . . . . . | 3102 | 13,02 | 18,72 | 2,2 | 0,4 | 8,0 | 11,9 | 1,4 | — | — | 24,0 |
| 2. Juli | Es zeigten sich vereinzelte Blüthen | 1403 | 13,63 | 18,43 | 1,5 | 2,6 | 15,5 | 17,7 | 1,5 | — | — | 38,8 |
| 9. „ | . . . . . . . . . . . . . . | 3826 | 15,49 | 16,39 | 1,7 | 17,0 | 22,9 | 26,8 | 2,7 | 0,9 | — | 72,0 |
| 16. „ | . . . . . . . . . . . . . . | 6476 | 10,84 | 16,15 | 1,3 | 25,1 | 23,2 | 22,6 | 2,1 | 0,7 | 0,1 | 75,2 |
| 23. „ | . . . . . . . . . . . . . . | 9560 | 14,98 | 17,09 | 1,1 | 43,9 | 31,8 | 25,3 | 2,2 | 5,4 | 2,9 | 107,7 |
| 30. „ | Ende der Blüthezeit . . . . . | 274 | 13,01 | 17,90 | 0,9 | 57,2 | 37,2 | 23,8 | 3,1 | 0,1 | 5,7 | 128,2 |
| 6. Aug. | . . . . . . . . . . . . . . | 1490 | 12,99 | 14,73 | 0,7 | 84,1 | 28,4 | 19,5 | 3,0 | — | 8,0 | 143,8 |
| 13. „ | . . . . . . . . . . . . . . | 3550 | 16,96 | 16,00 | 0,6 | 92,7 | 30,8 | 16,3 | 2,9 | — | — | 143,2 |
| 20. „ | . . . . . . . . . . . . . . | 4425 | 16,20 | ? | 0,3 | 103,7 | 29,3 | 12,0 | 2,4 | — | — | 147,8 |
| 27. „ | . . . . . . . . . . . . . . | — | 13,68 | 13,49 | — | 110,7 | 23,6 | 8,9 | 1,1 | — | — | 145,2 |
| 3. Sept. | . . . . . . . . . . . . . . | 2542 | 11,93 | 17,03 | — | 119,6 | 24,1 | 5,4 | 1,7 | — | — | 150,8 |
| 10. „ | Kartoffeln sind reif . . . . . . | 245 | 11,77 | 15,36 | — | 115,9 | 26,9 | 4,3 | 1,2 | — | — | 148,3 |

## 2. Versuchsstation Kuschen. Von Eugen Wildt.

Die Bestimmung der Trockensubstanz erfolgte an 20, später an 10 Exemplaren. Pflanzweite: 30×60 Cm. Die Blattfläche wurde durch Abzeichnen, Messen und Verdoppelung der erhaltenen Fläche (für Ober- und Unterseite der Blätter) berechnet.

| Tag der Probe-entnahme | Entwicklungszustand der Pflanzen bei der Ernte | Regen-menge | Temperatur*) | Bodenfeuchtigkeit | Geerntete Trockensubstanz einer Pflanze Grm. | | | | Gesammtes Flächenmaass d. Bltr. eines Stockes □Cm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Mutter-knollen | Kartoffel-kraut | junge Knollen | in Sa. | |
| 11. Mai | Kartoffeln wurden gelegt | — | — | — | ? | — | — | ? | — |
| 5. Juni | Triebe 60—115 Mm. lg. | kein Regen | 12—18 | mässig trock. | 10,7 | 1,7 | — | 12,4 | 45—747 |
| 12. „ | Triebe 100—280 Mm. lg. | an 4 Tagen Regen | 12—18 | mässig feucht | 8,5 | 4,0 | — | 12,5 | 1061 |
| 19. „ | Triebe 270—330 Mm. lg. | an 3 Tagen Gewitter-schauer | 18—22 | trocken | 5,3 | 10,2 | — | 15,5 | — |
| 26. „ | Triebe 350—500 Mm. lg. | an 4 Tagen Regen | 20—22 | sehr nass | 4,5 | 26,6 | — | 31,1 | 4047 |
| 3. Juli | Triebe 400—600 Mm. lg. | an 4 Tagen Gew.-Reg. | 20—22 | nass | 4,2 | 39,1 | — | 43,3 | — |
| 10. „ | theilweise Blüthe. Ansatz junger Knollen | kein Reg. | 18—22 | trocken | 4,0 | 43,7 | 3,3 | 51,0 | 9643 |
| 17. „ | Blüthe | in d. ersten Tag. schwache Regen | 18—20 | trocken | 2,6 | 45,7 | 8,9 | 57,2 | 7725 |
| 24. „ | Blüthe | viel Regen | 16—18 | nass | 2,9 | 49,0 | 34,8 | 86,7 | 7953 |
| 31. „ | volle Blüthe | 2 Mal Reg. | 20—22 | zieml. trocken | 2,2 | 72,9 | 49,9 | 145,0 | 9068 |
| 7. Aug. | untere Blätter welken | wenig Reg. | 18—20 | trocken | 2,1 | 49,2 | 61,4 | 112,7 | — |
| 14. „ | Ende der Blüthe | kein Regen | 20—22 | trocken | 1,7 | 46,4 | 58,0 | 116,1 | 5601 |
| 21. „ | — | 3 Mal starker Regen | 20—22 | zieml. feucht | 2,2 | 48,4 | 87,4 | 138,0 | — |
| 28. „ | Pflanze wird welk | kein Regen | 20—24 | trocken | 1,8 | 39,9 | 112,0 | 153,7 | — |

*) Es ist nicht angegeben, ob R.- oder C.-Grade.

## 3. Versuchsstation Wiesbaden. Von v. Canstein und Neubauer.

Die Messung der Oberfläche geschah durch Aufzeichnen der (mit Spaltöffnung versehenen) Blatttheile auf feines Postpapier, Ausschneiden der Figuren und Wägen der Papiermenge, nachdem das Gewicht von 1000 □Cm. Papierfläche festgestellt worden war. (Methode von W. Wolff[1]). Die Zahlen beziehen sich nur auf die Oberfläche der Blätter (nicht auf beide Blattseiten; in diesem Falle müssten sie verdoppelt werden). — Boden: Ziemlich thoniger Lehm mit vielen Steintrümmern. Angewendete Kartoffelsorte: „Nicht blühende Frühkartoffel“. Pflanzweite: 50 × 40 Cm.

[1]) Landwirthschaftliche Versuchsstationen. VI. (1864.) S. 211.

| Tag der Probe-entnahme | Entwicklungszustand der Pflanzen bei der Ernte | Regenmenge per Q.-Fuss d. vorhergehend. Periode C.-Zoll | Temperaturmittel der vorhergehenden Periode ⁰R. | Temperaturmittel der Ackerkrume ⁰R. | Geerntete Trockensubstanz von 3 Pflanzen Grm. | | | | | Oberfläche der Blätter einer Pflanze Q.-Cm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Mutter-knollen | Blätter und Stengel | Wurzeln | Junge Knollen | in Sa. | |
| 6. u. 7. April | Kartoffeln gelegt | — | — | — | ? | — | — | — | ? | — |
| 11. Mai | Ende d. Keimung (i. Durchschn.) | — | — | — | 9,9 | 0,3 | 0,7 | — | 10,9 | 31,7 |
| 18. „ | Stgllänge = 8 Cm. | 49,40 | 12,55 | 11,16 | 6,2 | 3,0 | 1,2 | — | 10,4 | 230 |
| 25. „ | „ = 16 „ | 106,60 | 11,95 | 11,71 | 3,9 | 10,8 | 1,8 | — | 16,4 | ? |
| 1. Juni | „ 24—28 „ Bltr. ausgewachs. | 5,80 | 11,27 | 13,14 | 2,4 | 18,3 | 3,1 | 1,4 | 25,3 | 2263 |
| 8. „ | Hervortreten d. Blüthenknospen | 1,0 | 16,51 | 14,40 | 2,6 | 21,2 | 3,4 | 2,8 | 30,1 | 3806 |
| 15. „ | Fortdauernde Vermehrung der | 18,20 | 13,35 | 13,50 | 2,2 | 36,7 | 5,6 | 17,7 | 62,2 | 6080 |
| 21. „ | oberirdischen Pflanzentheile. | 88,80 | 12,84 | 12,85 | 1,7 | 30,8 | 4,2 | 34,9 | 71,5 | 6110 |
| 28. „ | Die Blüthenknospen sind abge- | 136,60 | 14,70 | 13,00 | 1,2 | 38,2 | 4,6 | 34,2 | 78,2 | ? |
| 5. Juli | fallen, ohne z. Blüthe z. kommen | 177,0 | 6,11 | 14,30 | 0,6 | 59,8 | 6,1 | 69,9 | 136,4 | ? |
| | Am 8. Juli waren durch heftigen | | | | | | | | | |
| 13. „ | Hagelschlag v. d. Kartoffeln alle | 304,9 | 13,91 | 14,57 | 1,0 | 30,6 | 6,8 | 86,6 | 125,0 | 122 |
| 20. „ | grösseren Bltr. abgeschlagen | 137,2 | 14,53 | 13,14 | 0,7 | 32,3 | 4,5 | 89,6 | 127,2 | — |
| 27. „ | worden. Vom 20. Juli an fingen | 82,2 | 14,38 | 14,00 | 0,9 | 14,5 | 3,7 | 95,8 | 114,9 | — |
| 3. Aug. | die Pflanzen an zu welken. Am | 11,2 | 13,74 | 14,35 | — | 9,1 | 2,8 | 99,0 | 111,0 | — |
| 10. „ | 10. Aug. waren Bltr. u. Stgl. ganz trocken | 29,8 | 15,35 | 13,85 | — | 7,4 | 2,0 | 90,4 | 99,8 | — |

### 4. Versuchsstation Insterburg. Von W. Hoffmeister.

Kartoffelsorte: „Frühe, rothe". Die Bestimmung der Trockensubstanz erfolgte an 6, zuletzt an 2 Stöcken. Jede Pflanzknolle entwickelte im Durchschnitt 3 normale Triebe. Die nachstehenden Gewichtsbestimmungen sind nur auf einen derartigen Trieb berechnet[1]).

| Tag der Probe-entnahme | Entwicklungszustand der Pflanzen bei der Ernte | Regen-fälle | Boden-feuchtig-keit | Tempera-tur*) | Trockengewicht eines Triebes Grm. | | | | Gesammtes Flächenmaass des Triebes □Mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | oberirdische Pflanzen-theile | Wurzel-fasern | Knollen | ganze Pflanzen | |
| 14. Juni | Entwickl. v. Stgln. u. Bltrn. | an 6 Tag. | sehr feucht | 7,3—17,6 | 0,84 | 0,10 | — | 0,94 | 55 |
| 21. „ | Bildung von Knöllchen | „ 5 „ | desgl. | 11,4—21,4 | 2,71 | 0,25 | — | 2,95 | 35 |
| 28. „ | Höhe der Stengel 35 Cm. | „ 1 „ | feucht | 11,8—21,8 | 3,03 | 0,47 | — | 3,51 | 56 |
| 6. Juli | Blüthe | „ 0 „ | trocken | 10,6—22,8 | 14,77 | 1,26 | 6,6 | 22,68 | 175 |
| 13. „ | — | „ 5 „ | zieml. tr. | 11,4—22,1 | 15,53 | 1,36 | 17,20 | 34,09 | 200 |
| 20. „ | ? | „ 1 „ | trocken | 10,0—20,6 | 27,82 | 1,65 | 1,26 | 55,27 | 225 |
| 30. „ | ? | „ 2 „ | desgl. | 11,7—20,6 | 16,66 | 1,26 | 26,77 | 44,68 | — |
| 6. Aug. | ? | „ 2 „ | desgl. | 9,3—20,0 | 15,51 | 1,36 | 47,1 | 63,96 | — |
| 14. „ | ? | „ 2 „ | desgl. | 10,8—21,0 | 21,36 | 1,42 | 57,14 | 79,92 | — |
| 22. „ | Die Kartoffeln wurden Ende August geerntet | „ 4 „ | feucht | 10,2—20,1 | 23,00 | 1,54 | 61,8 | 86,34 | — |

*) Es wird nicht angegeben, ob die Temperatur nach R.- oder C.-Graden gemessen wurde. — Die geringeren Temperaturangaben beziehen sich auf die Temperatur während der Nacht, die höheren auf die während des Tages.

[1]) Zu welcher Zeit die Kartoffel gelegt war, wird nicht bemerkt.

### 5. Versuchsstation Regenwalde. Von P. Petersen.

Die Kartoffeln hatten eine starke Stalldüngung erhalten. Gelegt wurden sie in der Zeit vom 6.—10. Mai. Reihenentfernung 24 Cm. Die ersten Pflanzen zeigten sich Ende Mai. Die Gewichts-Bestimmungen wurden an 10 Pflanzen vorgenommen. — Das Messen der Blattfläche geschah nach der Methode von W. Wolff. Die angegebenen Flächen beziehen sich auf die Ober- und Unterseite.

| Tag der Probe-entnahme | Entwicklungszustand der Pflanze bei der Ernte | Regenfälle | Temperatur (Tagesmittel) °R. | Bodenfeuchtigkeit in 7—9 Cm. Tiefe in Proc. d. wasserfassenden Kraft | Geerntete Trockensubstanz von einer Pflanze Grm. | | | | | Flächenmaass der Blätter □Cm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Mutter-knollen | Kraut | junge Knollen | Wurzel-fasern | ganze Pflanze | |
| -10. Mai | Die Kartoffeln wurden gelegt | — | — | — | ? | — | — | — | — | — |
| 1. Mai | Die Pflanzen traten aus der Erde | — | — | — | 3,19 | 0,40 | — | 0,64 | 4,23 | 169 |
| 8. Juni | . . . . . . . . . | 2 Mal stark | 17,1 | 41,5 | 1,63 | 2,02 | — | 0,80 | 4,45 | 859 |
| 5. „ | . . . . . . . . . | 4 Mal | 14,7 | 44,0 | 1,11 | 3,87 | — | 1,10 | 6,08 | 1516 |
| 2. „ | . . . . . . . . . | 3 Mal | 16,8 | 39,6 | 1,42 | 8.24 | — | 1,82 | 11,48 | 3377 |
| 9. „ | . . . . . . . . . | 2 Mal (anhalt.) | 17,9 | 39,9 | 1,06 | 13,59 | 0,41 | 2,59 | 17,65 | 4636 |
| 6. Juli | . . . . . . . . . | — | 20,1 | 38,8 | 1,32 | 18,78 | 1,49 | 3,54 | 25,13 | 5982 |
| 13. „ | . . . . . . . . . | 1 Mal | 16,7 | 31,7 | 1,42 | 24,55 | 9,18 | 3,64 | 38,79 | 6531 |
| 20. „ | . . . . . . . . . | 1 Mal | 16,8 | 38,3 | 1,68 | 34,31 | 34,07 | 4,90 | 74,96 | 7631(?) |
| 27. „ | Angaben fehlen . . | 5 Mal (anhalt.) | 16,8 | 42,9 | 1,66 | 32,64 | 46,86 | 4,99 | 86,15 | 7267 |
| 3. Aug. | . . . . . . . . . | — | 15,7 | 44,5 | 1,10 | 28,22 | 58,48 | 5,05 | 92,85 | 9635 |
| 10. „ | . . . . . . . . . | 1 Mal (gelind) | 18,8 | 36,1 | 1,53 | 27,31 | 68,96 | 4,56 | 102,36 | 5009 |
| 17. „ | . . . . . . . . . | 3 Mal | 18,1 | 28,7 | 1,02 | 22,87 | 74,68 | 4,58 | 103,15 | 4304 |
| 24. „ | . . . . . . . . . | 2 Mal | 18,3 | 27,0 | 0,87 | 19,77 | 77,59 | 3,50 | 101,73 | 2641 |
| 31. „ | . . . . . . . . . | 2 Mal | 16,9 | 38,0 | 0,72 | 15,77 | 68,63 | 3,12 | 88,24 | 1896 |
| 7. Sept. | . . . . . . . . , | 2 Mal | 13,3 | 39,6 | 1,08 | 16,64 | 71,17 | 3,13 | 92,02 | 742 |
| 14. „ | . . . . . . . . . | — | 14,4 | 37,7 | — | 13,37 | 72,02 | 2,24 | 88,52 | — |

Anmerk. Die meteorologischen Beobachtungen beziehen sich auf die vorhergehende Periode.

## II. Mais.

### 1. Versuchsstation Münster. Von Fr. Hammerbacher, C. Brimmer und J. König.

Zu den Versuchen diente ungarischer Mais. Durchschnittliches Gewicht der Saatkörner 0,4954 Grm. (die Schwankungen betrugen 0,43 bis 0,54 Grm.). Nachdem die Körner 24 Stunden lang eingequellt waren, wurden sie am 19. Mai in 33 Cm. Entfernung von einander gesteckt. Die Bestimmung des Trockengewichts erfolgte an 15 Pflanzen. Die Gewichtsabnahme der Mutterkörner, in Blumentöpfen beobachtet, ergab:

| vor der Keimung | nach 2 Wochen | nach 3 Wochen |
|---|---|---|
| 0,4174 Grm. | 0,3761 Grm. | 0,1598 Grm. |

Am Ende der 4. Woche waren die Körner so gut wie verschwunden. Die Pflanzen waren am 21. September noch nicht reif.

| Tag der Probe-entnahme | Entwicklungszustand der Pflanzen bei der Ernte | Regenmenge per 2000 Quadr.-Cm. CCm. | Temperatur (Tagesmittel) °R. | Trockensubstanz per 1 Pflanze Grm. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Stengel | Blätter | Blüthen-rispen | Frucht-stände | in Sa. |
| 15. Juni | Mittl. Höhe d. Hauptstgl. 3 Cm. | 6092 | 11,65 | 0,17 | 0,22 | — | — | 0,38 |
| 22. „ | „ „ „ „ 12 „ | 834 | 12,87 | 0,63 | 0,65 | — | — | 1,28 |
| 29. „ | „ „ „ „ 15 „ | 3102 | 12,89 | 0,74 | 1,27 | — | — | 2,01 |
| 6. Juli | „ „ „ „ 21 „ | 5229 | 15,19 | 2,91 | 4,39 | — | — | 7,29 |
| 13. „ | „ „ „ „ 25 „ | 4245 | 12,92 | 5,88 | 8,24 | — | — | 14,11 |
| 20. „ | „ „ „ „ 34 „ | 7141 | 14,23 | 6,63 | 14,58 | — | — | 24,21 |
| 27. „ | „ „ „ „ 71 „ | 4924 | 12,88 | 24,54 | 26,79 | 2,79 | — | 54,12 |
| 3. Aug | „ „ „ „ 52 „ | 80 | 12,97 | 36,52 | 31,75 | 9,92 | — | 73,19 |
| 10. „ | „ „ „ „ 115 „ | 1410 | 15,81 | 62,90 | 38,94 | 11,24 | 1,54 | 114,62 |
| 17. „ | „ „ „ „ 148 „ | 4435 | 15,89 | 99,95 | 48,32 | 9,27 | 5,35 | 162,89 |
| 24. „ | „ „ „ „ 157 „ | 3690 | 14,75 | 88,76 | 41,65 | 5,78 | 13,73 | 149,92 |
| 31. „ | „ „ „ „ 151 „ | 354 | 13,69 | 88,17 | 44,94 | 5,72 | 20,71 | 159,54 |
| 7. Sept. | „ „ „ „ 159 „ | 2433 | 10,99 | 98,79 | 82,04 | 7,36 | 33,39 | 221,59 |
| 14. „ | „ „ „ „ 162 „ | — | 12,94 | 121,11 | 98,25 | 7,16 | 86,44 | 312,95 |
| 21. „ | „ „ „ „ 170 „ | — | 11,21 | 119,66 | 82,03 | 6,95 | 91,50 | 300,14 |

2. Versuchsstation Kuschen. Von Eugen Wildt.

Das Ausstecken des Mais (welche Sorte?) erfolgte am 12. Mai in Entfernungen von 45 × 15 Cm. Die ersten jungen Keimpflanzen erschienen am 21. Mai. Die Bestimmung der Blattfläche geschah immer an einer mittleren Pflanze nach der W. Wolff'schen Methode. Zu den Gewichtsbestimmungen dienten anfänglich 20, später 10 Pflanzen.

| Tag der Probe-entnahme | Entwicklungszustand der geernteten Pflanzen | Regenfall | Temperatur*) | Boden-feuchtig-keit | Trockengewicht für 1 Pflanze (ohne Wurzeln) Grm. | Blattfläche (obere u. untere Seite) □Cm. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12. Mai | Die Körner wurden gesteckt | — | — | — | — | — |
| 29. „ | 1—3 Blätter entwickelt | stark geregnet | 10—20 | sehr feucht | 0,06 | 27 |
| 5. Juni | 200 Mm. Höhe der Pflanzen | kein Reg. | 12—18 | mässig tr. | 0,18 | 77 |
| 12. „ | 200—430 Mm. Höhe der Pflanzen | an 4 Tagen Regen | 12—18 | mässig feucht | 0,59 | 421 |

*) Ohne Angabe ob R.- oder C.-Grade gemeint sind.

| Tag der Probe-entnahme | Entwicklungszustand der geernteten Pflanzen | Regenfall | Temperatur*) | Boden-feuchtigkeit | Trockengewicht für 1 Pflanze (ohne Wurzeln) Grm. | Blattfläche (obere u. untere Seite) □Cm. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 19. Juni | 500—700 Mm. Höhe der Pflanzen | an 3 Tagen Regen | 18—22 | trocken | 1,79 | — |
| 26. „ | 720 Mm. Höhe der Pflanzen | an 4 Tagen Regen | 20—22 | sehr nass | 6,42 | 1477 |
| 3. Juli | — — | an 4 Tagen Regen | 20-22 | nass | 17,97 | 2751 |
| 10. „ | 300—1000 Mm. Höhe der Pflanzen | kein Regen | 18—22 | trocken | 31,79 | 4429 |
| 17. „ | Männliche Blüthe durch das oberste Blatt z. Th. noch verhüllt | in d. ersten Tg. schwache Regen | 18—20 | trocken | 36,20 | 4287 |
| 24. „ | Stengel 1—1,4 M. hoch, männliche Blüthe vollkommen entwickelt, unterste Blätter welkend | viel Regen | 16—18 | nass | 42,64 | 3464 |
| 31. „ | Stengel 1,4—1,6 M. hoch, die weibliche Blüthe vollständig hervortretend | 2 Mal Regen | 20—22 | ziemlich trocken | 43,41 | 3895 |
| 7. Aug. | — — | wenig Reg. | 18—20 | trocken | 58,60 | 3683 |
| 14. „ | Stengel 1,6—1,8 M. hoch, weibliche Kolben bis 20 Cm. lang | kein Reg. | 20—22 | trocken | 66,40 | 3948 |
| 21. „ | — — | 3 Mal Regen | 20—22 | ziemlich feucht | 77,07 | — |
| 28. „ | Stengel 2 M. hoch, Kolben vollkommen entwickelt, immer schwerer werdend, ganze Pflanze abnehmend | kein Regen | 20—24 | trocken | 78,60 | — |
| 4. Sept. | — — | wenig Reg. | 18—22 | trocken | 142,61 | — |

*) Ohne Angabe ob R.- oder C.-Grade gemeint sind.

### 3. Versuchsstation Insterburg. Von W. Hoffmeister.

Es wurde vergleichsweise der kleine und grosse gelbe Mais gesäet. Die Aussaat erfolgte Ende Mai. Zu den Gewichtsbestimmungen dienten anfänglich 6 Pflanzen, später nur 2. In der zweiten Woche des August wurden die Pflanzen grün geerntet (vor Ende der Vegetation). Die Originalarbeit enthält ausser den Angaben der Trockensubstanz noch Mittheilungen über den Gehalt an Asche.

| Tag der Probe-entnahme | Entwicklungszustand der Pflanzen zur Zeit der Ernte | Feuchtigkeit des Bodens | Temperatur*) | Kleiner gelber Mais | | | | Grosser gelber Mais | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Trockengewicht einer Pflanze Grm. | | | Gesammtfläche der Blätter | Trockengewicht einer Pflanze Grm. | | | Gesammtfläche der Blätter |
| | | | | Oberird. Theile | Wurzeln | in Sa. | Q.-Mm. | Oberird. Theile | Wurzeln | in Sa. | Q.-Mm. |
| 14. Juni | Entwicklung v. Stengeln u. Blättern | sehr feucht | 7,3—17,6 | 0,08 | 0,03 | 0,11 | 13 | 0,18 | 0,05 | 0,23 | 5 |
| 21. „ | — | desgl. | 11,4—21,4 | 0,53 | 0,19 | 0,72 | 10 | 0,94 | 0,32 | 1,26 | 12 |
| 28. „ | — | feucht | 11,8—21,8 | 2,25 | 0,61 | 2,86 | 33 | 4,46 | 0,75 | 5,21 | 55 |
| 6. Juli | — | trocken | 10,6—22,8 | 11,70 | 1,68 | 13,38 | 104 | 26,3 | 4,38 | 30,68 | 184 |
| 13. „ | — | zieml. tr. | 11,4—21,1 | 23,20 | 3,54 | 26,74 | 203 | 49,2 | 6,84 | 56,04 | 560 |
| 20. „ | — | trocken | 10,0—20,6 | 64,7 | 6,78 | 71,48 | 770 | 86,8 | 9,63 | 96,43 | 1225 |
| 30. „ | Blüthenknospen | desgl. | 11,7—20,6 | 98,1 | 7,81 | 105,9 | 930 | 140,7 | 9,19 | 149,89 | — |
| 6. Aug. | Blüthen | desgl. | 9,3—20,9 | 157,7 | 9,60 | 167,3 | — | 202,0 | 16,7 | 218,7 | — |

*) Es fehlt die Angabe, ob R.- oder C.-Grade zu verstehen sind. Die geringeren Temperaturen beziehen sich auf die Nacht, die höheren auf den Tag.

### 4. Versuchsstation Proskau. Von H. Weiske, O. Kellner und M. Schrodt.

Die Versuchspflanzen standen auf einem schweren humosen Thonboden mit Mergelunterlage. Der Versuch wurde nach Eintritt des ersten Frostes abgebrochen. Die Zahl der zur Untersuchung verwendeten Pflanzen betrug 10—50. Ueber die Methode der Blattflächenmessung wird nichts angegeben. In den nachstehenden Trockengewichten scheint das Gewicht der Wurzeln mit inbegriffen zu sein.

| Tag der Probeentnahme 1875 | Entwicklungszustand der Pflanzen Höhe der Pflanzen | Witterungsverhältnisse während der verflossenen Periode | Flächenmaass der Blätter 1 Pflanze Q.-Dm. | Mittl. Gew. einer Durchschn.-Pflanze Grm. |
|---|---|---|---|---|
| 24. Mai | 10,8 Cm. | warm, wenig Regen | 0,187 | 0,59 |
| 31. „ | 16,2 „ | warm, öfter kleine Regenfälle | 0,400 | 1,06 |
| 7. Juni | 25,7 „ | warm, durchweg trocken | 0,968 | 3,63 |
| 14. „ | 33,6 „ | warm, trocken, wenig Regen | 1,972 | 7,96 |
| 21. „ | 52,8 „ | sehr warm, öfter starker Gew.-Reg. | 4,163 | 22,08 |
| 28. „ | 87,0 „ | sehr warm, Ende der Woche Regen | 17,40 | 61,91 |
| 5. Juli | 118,3 „ | sehr warm, trocken | 21,39 | 177,81 |
| 12. „ | 145 „ | sehr warm, Ende der Woche Regen | 25,51 | 195,37 |
| 19. „ | 174 „ | kühl, öfter Regenfälle | 36,98 | 351,26 |
| 26. „ | 208 „ | kühl, fast durchweg Regen | 39,27 | 353,10 |
| 2. Aug. | 224 „ | warm, öfter Regen | 52,8 | 593,12 |
| 9. „ | 233 „ | sehr warm, wenig Regen | 48,4 | 577,43 |
| 16. „ | 263 „ | „ „ „ „ | 48,6 | 627,39 |
| 23. „ | 278 „ | warm, wenig Regen | 53,2 | 639,28 |

## 5. Versuchsstation Dahme. Von J. Fittbogen, J. Grönland, P. Hässelbarth.

Zum Versuch diente der Cinquantino-Mais. — Die Aussaat erfolgte am 10. Mai in einen humosen Sandboden. Die ersten Maispflänzchen erschienen am 22. Mai. Zur Bestimmung der Trockensubstanz dienten 10, später 5 Pflanzen.

| Tag der Probe-entnahme | Entwicklungszustand der Pflanzen zur Zeit der Ernte | Regenfallhöhe in Cm.*) | Mittl. Temperatur °C | Bodenfeuchtigkeit (am Tage d. Ernte) % | Trockengewicht einer Pflanze in Grm. | | | | | Obere und untere Blattfläche □Cm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Stengel | Blätter und Bltscheiden | Kolben und Rispe | Körner | Oberird. Pflanze | |
| 10. Mai | Die Körner wurden gesäet | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 15. Juni | Stglhöhe 23 Cm. | 2,69 | 16,2 | 9,15 | — | — | — | — | 0,3 | 292 |
| 22. „ | „ 43 „ | 5,08 | 16,9 | 11,26 | — | — | — | — | 2,4 | 708 |
| 29. „ | „ 60 „ | 6,79 | 17,4 | 10,50 | — | — | — | — | 4,1 | 2546 |
| 6. Juli | „ 70 „ es erscheint die Rispe | 7,37 | 18,4 | 10,46 | — | — | — | — | 13,9 | 5168 |
| 13. „ | „ 90 „ | 9,79 | 18,6 | 11,17 | — | — | — | — | 32,3 | 10224 |
| 20. „ | „ 142 „ es erscheinen die Kolben | 11,43 | 18,7 | 10,69 | 25,0**) | 33,4 | — | — | 58,4 | 16290 |
| 27. „ | „ 157 „ 2 untersten Blätter vertrocknet | 13,70 | 18,7 | 11,83 | 24,8 | 44,3 | 8,4 | — | 77,5 | 12134 |
| 3. Aug. | „ 175 „ | 17,42 | 18,6 | 13,07 | 47,4 | 75,1 | 17,2 | — | 139,7 | 10384 |
| 10. „ | „ 195 „ | 17,59 | 18,7 | 9,02 | 57,1 | 79,4 | 27,5 | — | 164,0 | 10106 |
| 17. „ | „ 205 „ | 19,49 | 18,9 | 8,81 | 59,0 | 80,6 | 44,4 | — | 183,9 | 9812 |
| 24. „ | „ 220 „ 3 untersten Blätter vertrocknet | 19,72 | 19,2 | 6,78 | 61,1 | 74,4 | 62,3 | — | 197,8 | 9698 |
| 31. „ | „ 215 „ 6 untersten Blätter vertrocknet | 20,52 | 19,2 | 8,37 | 61,9 | 77,3 | 32,6 | 70,2 | 242,0 | 8110 |
| 7. Sept. | „ 210 „ 7 untersten Blätter vertrocknet | 21,41 | 18,9 | 7,24 | 54,1 | 58,1 | 28,1 | 71,7 | 212,0 | 4278 |
| 14. „ | „ 213 „ 9 Blätter völlig abgestorben | 21,41 | 18,7 | 5,48 | 45,4 | 45,5 | 24,2 | 76,0 | 191,1 | 1618 |
| 21. „ | „ 212 „ | 21,42 | 18,3 | 3,40 | 49,6 | 51,6 | 26,5 | 90,3 | 218,1 | — |

*) Während der ganzen Vegetationsperiode.
**) Stengel mit Kolben und Rispen.

Hier anschliessend haben die Verfasser gleichzeitig auch den Stickstoffgehalt der einzelnen Pflanzentheile bestimmt, um die Stickstoff-Assimilation der Maispflanze in ihren verschiedenen Entwicklungs-Perioden darzulegen. Die Resultate geben die Verfasser in nachstehender Tabelle.

| Tag der Probeentnahme | Stickstoffgehalt der Trockensubstanz in Procenten | | | | | Es enthält eine Pflanze an Stickstoff in Gramm | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Körner | Kolben und Rispen | Stengel | Blätter und Blattscheiden | Ganze oberirdische Pflanze | Körner | Kolben und Rispen | Stengel | Blätter und Blattscheiden | Ganze oberirdische Pflanze |
| 15. Juni | — | — | — | — | 3,90 | — | — | — | — | 0,01 |
| 22. „ | — | — | — | — | 4,01 | — | — | — | — | 0,10 |
| 29. „ | — | — | — | — | 3,86 | — | — | — | — | 0,16 |
| 6. Juli | — | — | — | — | 3,29 | — | — | — | — | 0,46 |
| 13. „ | — | — | — | — | 3,00 | — | — | — | — | 0,97 |
| 20. „ | — | 2,24 | | 2,56 | 2,42 | — | 0,56 | | 0,86 | 1,42 |
| 27. „ | — | 2,59 | 1,64 | 2,84 | 2,43 | — | 0,22 | 0,41 | 1,26 | 1,88 |
| 3. August | — | 2,48 | 1,56 | 2,48 | 2,17 | — | 0,43 | 0,74 | 1,87 | 3,03 |
| 10. „ | — | 2,08 | 1,53 | 1,85 | 1,78 | — | 0,57 | 0,88 | 1,47 | 2,91 |
| 17. „ | — | 2,03 | 1,23 | 1,89 | 1,71 | — | 0,90 | 0,73 | 1,52 | 3,15 |
| 24. „ | — | 2,05 | 1,05 | 1,50 | 1,53 | — | 1,27 | 0,64 | 1,11 | 3,03 |
| 31. „ | 2,33 | 0,86 | 0,69 | 1,30 | 1,34 | 1,64 | 0,28 | 0,43 | 1,00 | 3,34 |
| 7. September | 2,19 | 0,99 | 0,75 | 1,15 | 1,38 | 1,57 | 0,28 | 0,41 | 0,67 | 2,93 |
| 14. „ | 1,86 | 0,29 | 0,85 | 0,72 | 1,15 | 1,41 | 0,07 | 0,38 | 0,33 | 2,20 |
| 21. „ | 2,16 | 0,67 | 0,79 | 0,96 | 1,38 | 1,95 | 0,18 | 0,40 | 0,50 | 3,02 |

Die bekannte Auswanderung der stickstoffhaltigen Substanzen aus den Blättern beginnt hiernach am 3. August (8. Periode), nachdem 14 Tage vorher die ersten Kolben erschienen waren und wahrscheinlich zu dieser Zeit die Blüthe ihr Ende erreicht hatte (Angaben hierüber fehlen im Original). Zu dieser Zeit war überhaupt fast die gesammte Stickstoffmenge durch die Pflanze aufgenommen worden. Am Schlusse der 8. Periode (3. August) berechnet sich der aufgenommene Stickstoffgehalt bereits zu 90,6 % von demjenigen, den die Pflanze am Schlusse dieser Untersuchungen (am 21. September) zeigt.

6. Versuchsstation Halle. Von M. Märker.

Zu den Gewichtsbestimmungen diente der „ungarische" Mais. Aussaat: 19. Mai. Die Pflänzchen waren am 3. Juni aufgegangen. Der Versuchsboden war ein strenger, wenig humoser Porphyrverwitterungsboden. Gedüngt war derselbe 1874 stark mit Chilisalpeter (5 Ctr. per Morgen), im Versuchsjahr wurde keine Düngung gegeben. Zur Trockensubstanzbestimmung dienten anfänglich 10, vom 6. Juli ab 5 Pflanzen.

| Tag der Probe-entnahme | Entwicklungszustand der Pflanzen bei der Ernte | In der Trockensubstanz sind enthalten: | | Eine Pflanze enthält in Grm. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Asche % | Stickstoff % | Trockensubstanz | Stickstoff | Asche |
| 19. Mai | Die Körner wurden ausgesäet | 1,649 | 1,790 | 0,36 | 0,006 | 0,006 |
| 3. Juni | 3 Blätter. Länge der ausgestreckten Pflanzen 8,5—15,5 Cm. | — | 4,349 | 0,08 | 0,004 | — |
| 8. „ | Länge der Pflanzen 28 — 42 Cm. | — | 4,135 | 0,34 | 0,014 | — |
| 15. „ | „ „ „ 27,7— 47,5 „ | 16,95 | 4,368 | 0,55 | 0,024 | 0,093 |
| 22. „ | „ „ „ 40,2— 70,3 „ | 16,301 | 4,370 | 1,22 | 0,055 | 0,209 |
| 29. „ | „ „ „ 68,5—106,2 „ | 16,201 | 3,459 | 3,87 | 0,134 | 0,627 |
| 6. Juli | „ „ „ 108 —148 „ | 16,824 | 3,033 | 8,69 | 0,264 | 1,462 |
| 13. „ | „ „ „ 140 —171 „ | 16,683 | 2,622 | 16,92 | 0,444 | 2,823 |
| 20. „ | „ „ „ 156 —185 „ | 16,327 | 2,150 | 23,40 | 0,503 | 3,820 |
| 27. „ | „ „ „ 188 —234 „ Die Blüthe trat bei einzelnen Pflanzen hervor | 14,823 | 2,527 | 43,55 | 1,100 | 6,455 |
| 3. Aug. | Länge der Pflanzen 207—231 Cm. | 12,866 | 2,203 | 57,29 | 1,262 | 7,371 |
| 10. „ | Länge: 233—253 Cm. Staubfäden vollständig entwickelt, Pollen reif, Fruchtkolben mit entwickelten Griffeln sichtbar. Untere Blätter vertrocknen. | 10,729 | 1,533 | 86,70 | 1,329 | 9,301 |
| 17. „ | Länge: 232—256 Cm. Die unteren 3—5 Blätter sind abgestorben | 9,982 | 1,563 | 98,01 | 1,531 | 9,782 |
| 24. „ | Es findet kein wesentliches Längenwachsthum mehr statt. Die unteren Blätter sterben immer mehr ab | 9,108 | 1,330 | (82,22) | (1,093) | (7,788) |
| 31. „ | — | 8,289 | 1,148 | 116,45 | 1,336 | 9,652 |
| 7. Sept. | Die Spitzen sämmtlicher Blätter verwelken | 8,259 | 1,276 | 120,22 | 1,534 | 9,929 |
| 14. „ | Die Pflanzen sterben ab | 8,040 | 1,731 | 101,161 | 1,186 | 8,133 |

Dem Original sind ausführliche Tabellen über Temperaturbeobachtungen der Luft und des Bodens in 1—5 Fuss Tiefe, sowie über Regenfälle beigefügt. In die Zeit vom 19. Mai bis 13. September (119 Tage) fielen 42 Regentage.

## III. Rothklee.

### 1. Versuchsstation Kuschen. Von Eugen Wildt.

Der Klee wurde am 12. Mai ausgesät. Am 20. Mai ging er auf. Zur Gewichtsbestimmung dienten 50 Pflanzen. Die Blattflächenbestimmung erfolgte an einer Pflanze von mittlerer Grösse nach der W. Wolff'schen Methode.

| Tag der Probe-entnahme | Entwicklungszustand der geernteten Pflanzen | Regenfall | Temperatur*) | Bodenfeuchtigkeit | Trockengewicht für 1 Pflanze (ohne Wurzeln) Grm. | Blattfläche (obere u. untere Seite) □ Cm. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 12. Mai | Die Samen wurden ausgesät | — | — | — | — | — |
| 5. Juni | Die grössten Pflanzen haben 2 dreizählige Blätter | kein Regen | 12—18 | mässig trocken | 0,009 | 2,5 |
| 12. „ | Die grössten Pflanzen haben 3 dreizählige Blätter | 4 Tage Regen | 12—18 | mässig feucht | 0,022 | 13,1 |
| 19. „ | Die grössten Pflanzen haben 4 dreizählige Blätter | 3 Tage Regen | 18—22 | trocken | 0,045 | 22,6 |
| 26. „ | 4 völlig entwickelte Blätter | 4 Tage Regen | 20—22 | sehr nass | ? | 19,5 |
| 3. Juli | — | 4 Tage Regen | 20—22 | nass | 0,095 | — |
| 10. „ | 4—6 völlig entwickelte Blätter | kein Regen | 18—22 | trocken | 0,268 | 49,6 |
| 17. „ | — | schwach. Reg. | 18—20 | trocken | 0,303 | 55,1 |
| 24. „ | — | viel Regen | 16—18 | nass | 0,278 | 47,6 |
| 31. „ | 6—8 Blätter | 2 Mal Regen | 20—22 | zieml tr. | 0,284 | 83,6 |
| 7. Aug. | Aeussere Blätter verwelkt | wenig Regen | 18—20 | trocken | 0,366 | — |
| 14. „ | 6 % Pflanzen haben Blthnköpfchen. Höhe der Pflanzen 20—30 Cm | kein Regen | 20—22 | trocken | 0,618 | 70,9 |
| 21. „ | — | 3 Mal Regen | 20—22 | ziemlich feucht | 0,839 | — |
| 28. „ | 10 % der Pflanzen blühen | kein Regen. | 20—24 | trocken | 0,849 | 125,1 |
| 4. Sept. | Die Pflanzen haben zum grössten Theil abgeblüht | wenig Regen | 18—22 | trocken | 0,877 | — |

*) Ohne Angabe ob R.- oder C.-Grade gemeint sind.

2. Versuchsstation Dahme. Von J. Fittbogen, J. Grönland und P. Hässelbarth.

Die Aussaat des Klee's erfolgte am 10. Mai in einen humosen Sandboden, der seit langer Zeit keine Düngung erhalten hatte. Die ersten Kleepflänzchen erschienen am 22. bis 24. Mai. Zu den Gewichtsbestimmungen dienten 40, resp. 20 Pflanzen. Die Bestimmung der Blattfläche erfolgte nach der Methode von W. Wolff. — Wie beim Mais, wurden auch hier Bestimmungen des Stickstoffs ausgeführt, den die Pflanzen in den einzelnen Vegetationsperioden aufgenommen hatten.

| Tag der Probe-entnahme | Entwicklungszustand der geernteten Pflanzen | Trockengewicht in Grm. | | | Obere u. untere Blattfläche (mittl. Pflanze) | Stickstoffgehalt | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | mittlere Pflanze | grösste Pflanze | kleinste Pflanze | Q.-Cm. | mittlere Pflanze Grm. | d. Trockensubstanz Proc. |
| 10. Mai | Same gesät | — | — | — | — | — | — |
| 15. Juni | 5 Blätter | 0,029 | 0,055 | 0,022 | 12 | 0,0013 | 4,51 |
| 22. „ | 6 „ | 0,089 | 0,154 | 0,038 | 33 | 0,0036 | 4,00 |
| 29. „ | 7 „ | 0,103 | 0,187 | 0,058 | 56 | 0,0033 | 3,28 |
| 6. Juli | 8 „ | 0,173 | 0,296 | 0,067 | 78 | 0,0051 | 2,93 |

| Tag der Probe-ent-nahme | Entwicklungszustand der geernteten Pflanzen | Trockengewicht in Grm. mittlere Pflanze | Trockengewicht in Grm. grösste Pflanze | Trockengewicht in Grm. kleinste Pflanze | Obere u. untere Blattfläche (mittl. Pflanze) Q.-Cm. | Stickstoffgehalt mittlere Pflanze Grm. | Stickstoffgehalt d. Trockensubstanz Proc. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13. Juli | Einzelne Pflanzen bestocken sich | 0,246 | 1,197 | 0,110 | 157 | 0,0069 | 2,79 |
| 20. „ | Höhe der Pflanzen 18 Cm. | 0,407 | 1,289 | 0,105 | 160 | 0,0100 | 2,43 |
| 27. „ | „ „ „ 20 „ | 0,532 | ? | ? | 163 | 0,0129 | 2,44 |
| 3. Aug. | „ „ „ 20 „ | 0,537 | 1,316 | 0,160 | 265 | 0,0131 | 2,47 |
| 10. „ | „ „ „ 22 „ | 0,544 | 1,630 | 0,263 | 287 | 0,0139 | 2,51 |
| 17. „ | „ „ „ 25 „ | 0,572 | 3,327 | 0,264 | 226 | 0,0155 | 2,70 |
| 24. „ | „ „ „ 27 „ Einzelne Pflanzen blühen | 0,727 | 3,298 | 0,285 | 145 | 0,0189 | 2,68 |
| 31. „ | Höhe der Pflanzen 29 Cm. | 0,738 | 4,495 | 0,295 | 107 | 0,0213 | 2,88 |
| 7. Sept. | „ „ „ 36 „ | 0,857 | 4,792 | 0,295 | 67 | 0,0187 | 2,19 |
| 14. „ | „ „ „ 31 „ | 1,109 | ? | ? | 47 | 0,0288 | 2,58 |
| 21. „ | — | 0,878 | ? | ? | ? | 0,0244 | 2,70 |

## IV. Incarnatklee.

1. Versuchsstation Proskau. Von H. Weiske, O. Kellner und M. Schrodt.

Der Versuchsboden war ein lehmiger Sandboden. Zu den Trockengewichtsbestimmungen dienten ca. 50 Pflanzen. Die Blattgrösse wurde an 10 Pflanzen festgestellt. Wann der Same ausgesät, ist nicht bemerkt; ebenso fehlen Angaben über die Methode der Blattflächenbestimmung. — Es scheint, als ob in dem gesammten Trockengewicht die Wurzeln mit inbegriffen sind.

| Tag der Probe-ent-nahme | Entwicklungszustand der Pflanzen | Witterungszustand während der verflossenen Periode | Trockengewicht einer Pflanze Grm. | Gesammtflächenmaass der Blätter einer Pflanze Q.-Dcm. |
|---|---|---|---|---|
| 24. Mai | — | warm, trocken | 0,025 | 0,0502 |
| 31. „ | — | trübe, feucht | 0,037 | 0,084 |
| 7. Juni | — | warm, trocken | 0,079 | 0,142 |
| 14. „ | — | warm, trocken | 0,084 | 0,211 |
| 21. „ | 8% der Pflanzen blühen | Boden feucht, Himmel klar | 0,177 | 0,239 |
| 28. „ | 25% der Pflanzen blühen | Boden feucht, Himmel bedeckt | 0,191 | 0,305 |
| 5. Juli | Alle Pflanzen blühen | Boden trocken | 0,322 | 0,213 |
| 12. „ | Ende der Blüthe | Boden sehr nass | 0,337 | 0,069 |
| 19. „ | Samen tragend | Boden nass | 0,390 | 0,065 |
| 26. „ | Fast sämmtliche Blätter abgestorben | Boden sehr nass, Regen | 0,420 | — |

## V. Zuckerrübe.

Versuchsstation Insterburg. Von Wilh. Hoffmeister.

Rübensorte: „Vilmorin-Rübe.“ Aussaat: Ende Mai. Der grösste Theil war am 8. Juni aufgegangen. Versuchsboden war ein leichter humoser Boden, in kräftigem Düngungszustand. — Zur Trockensubstanzbestimmung wurden anfänglich 12 Pflanzen benutzt, später immer weniger, zuletzt nur 2. — Der Zuckergehalt am Ende der Vegetation betrug 13,82 % in der Rübe (= 14,4 % im Saft), ein für die dortige Gegend sehr hoher Gehalt.

(Siehe die Tabelle auf S. 293.)

Einfluss starker Stickstoffdüngung auf die Entwicklung der Gerste.

Einfluss starker Stickstoffdüngung auf die Entwicklung der Gerste. Von W. Hoffmeister[1]. — Im Anschluss an die Trockensubstanzbestimmungen, welche auf Veranlassung des preussischen Ministerii auf den preussischen Versuchsstationen während des Jahres 1875 ausgeführt wurden, theilt der Verf. noch Bestimmungen über die Gewichtszunahme der Gerste mit, wenn die Vegetation der letzteren unter Einwirkung stark stickstoffhaltiger Düngemittel stattfand. — Die Gerste war am 7. Mai gesät worden, am 15. war die Saat aufgegangen. Zur Trockensubstanzbestimmung dienten in den jüngeren Stadien 24, später nur 12 Pflanzen. Die Versuchsparzellen waren je $^1/_{12}$ Mgrn. gross und erhielten die in der Tabelle genannten Düngemittel zu $^1/_4$ Ctr. Der Natronsalpeter und das schwefelsaure Ammoniak auf Parzelle IV und VI wurden in entsprechenden Theilen in Wasser gelöst und täglich die Pflanzen damit begossen.

Die Pflanzen unterschieden sich sehr bald von einander je nach der erhaltenen Düngung. Durch ihre intensiv grüne Färbung waren besonders die Pflanzen ausgezeichnet, welche 16 % Superphosphat und schwefelsaures Ammoniak erhalten hatten. Auch die Bestockung war hier eine kräftigere.

Ueber die Witterungsverhältnisse während der Vegetation vgl S. 293. dieses Berichts.

(Die Tabelle s. auf S. 294.)

Die Schlüsse, welche Verfasser aus diesen Versuchen zieht, lauten:

„1) Eine Düngung mit Salzen des Stickstoffs vermehrt das absolute Gewicht der Gerste.

2) Das Ammoniaksalz wirkt stärker, als das Salpetersäuresalz, und zwar in kleinen Portionen öfter begossen am günstigsten.

3) Die Düngung mit Ammoniaksalz verzögert, wenn auch nur in geringem Maasse, den Eintritt der Reife.

4) Der relative Aschengehalt bleibt constant und ist nur beeinflusst durch die Vegetationsperioden, vielleicht auch Witterungsverhältnisse, nicht durch die Düngung.

[1]) Landwirthaftl. Jahrbücher. V. (1876.) 717.

| Tag der Probe-entnahme | Entwicklungszustand der Pflanzen bei der Probeentnahme | Gesammtfläche der Blätter □ Mm. | Feuchtigkeit des Bodens | Regenfälle in der verflossenen Periode | Temperatur *) | Trockengewicht einer Pflanze Grm. | | | Aschengehalt einer Pflanze Grm. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | ganze Pflanze | oberird. Theile | Wurzel | ganze Pflanze | oberird. Theile | Wurzel |
| 14. Juni | Entwicklung der Stengel und Blätter | 720 | sehr feucht | an 6 Tagen stark | 7,3—17,6 | 0,026 | 0,025 | 0,001 | 0,0069 | 0,0067 | 0,0002 |
| 21. „ | Wurzellänge = 10 Cm. | 14540 | „ „ | „ 5 „ „ | 11,4—21,4 | 0,515 | 0,494 | 0,021 | 0,141 | 0,136 | 0,005 |
| 28. „ | „ = 15 „ | 37700 | feucht | „ 1 Tage | 11,8—21,8 | 1,110 | 1,046 | 0,064 | 0,282 | 0,263 | 0,019 |
| 6. Juli | „ = 22 „ | 81200 | trocken | kein Regen | 10,6—22,8 | 5,415 | 4,11 | 1,305 | 1,228 | 1,053 | 0,175 |
| 13. „ | „ = 24 „ | 100600 | zieml. trocken | an 5 Tagen schwach | 11,4—21,1 | 9,195 | 6,62 | 2,575 | 2,055 | 1,665 | 0,39 |
| 20. „ | „ = 25 „ | 175000 | trocken | „ 1 „ „ | 10,6—20,6 | 20,10 | 13,66 | 6,44 | 4,34 | 3,67 | 0,67 |
| 30. „ | „ = 25 „ | 240200 | „ | „ 2 „ „ | 11,7—20,6 | 33,98 | 20,0 | 13,98 | 6,41 | 5,20 | 1,21 |
| 6. Aug. | „ = 25 „ | 240400 | „ | „ 2 „ „ | 9,3—20,0 | 40,0 | 22,7 | 17,3 | 7,25 | 5,81 | 1,44 |
| 14. „ | „ = 28 „ | — | „ | „ 3 „ „ | 10,8—21,0 | 59,7 | 31,6 | 28,1 | 9,94 | 7,31 | 2,63 |
| 22. „ | „ = 30 „ | — | feucht | „ 4 Tagen | 10,2—20,1 | 73,86 | 28,04 | 45,82 | 11,18 | 7,09 | 4,09 |
| 6. Sept. | — | — | trocken | „ 2 „ | 8,3—17,3 | 98,95 | 31,5 | 67,45 | 14,26 | 7,68 | 6,58 |
| 15. Oct. | Ernte | — | feucht | Nebel | 1,0— 8,4 | 146,14 | 32,2 | 113,94 | 15,75 | 7,76 | 7,99 |

*) Ohne Angabe ob R.- oder C.-Grade gemeint sind. Die geringeren Temperaturen beziehen sich auf die Nacht, die höheren auf den Tag.

| Tag der Probe-entnahme | Entwicklungszustand der Pflanzen | Parzelle I. Superphosphat u. schwefelsaures Ammoniak: Gesammtes Flächenmaass der Blätter []Mm. | Trockengewicht Grm.: ganze Pflanze | Trockengewicht Grm.: oberird. Theile | Trockengewicht Grm.: Wurzel | Aschegehalt Grm.: ganze Pflanze | Aschegehalt Grm.: oberird. Theile | Aschegehalt Grm.: Wurzel | Parzelle II. Ungedüngt: Gesammtes Flächenmaass der Blätter []Mm. | Trockengewicht Grm.: ganze Pflanze | Trockengewicht Grm.: oberird. Theile | Trockengewicht Grm.: Wurzel | Aschegehalt Grm.: ganze Pflanze | Aschegehalt Grm.: oberird. Theile | Aschegehalt Grm.: Wurzel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26. Mai | Erste Entwicklung von Stengeln u. Blättern | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,03 | 0,02 | 0,02 | 0,006 | 0,003 | 0,003 |
| 3. Juni | Stärkere Entwicklung . . . | — | — | — | — | — | — | — | 4422 | 0,13 | 0,10 | 0,03 | 0,030 | 0,018 | 0,012 |
| 10. „ | 4 Wochen nach dem Aufgehen | 10920 | 0,66 | 0,60 | 0,07 | 0.125 | 0,101 | 0,025 | 9560 | 0,50 | 0,45 | 0,05 | 0,095 | 0,070 | 0,025 |
| 17. „ | — | 32200 | 1,75 | 1,38 | 0,37 | 0,359 | 0,252 | 0,107 | 15400 | 1,14 | 0,91 | 0,23 | 0,246 | 0,112 | 0,134 |
| 24. „ | — | 58800 | 2,57 | 2,07 | 0,50 | 0,465 | 0,352 | 0,113 | 29300 | 1,45 | 1.11 | 0,32 | 0,328 | 0,207 | 0,121 |
| 2. Juli | Entwicklung von Aehren . . . | 60000 | 3.39 | 3,27 | 0,12 | 0,504 | 0,431 | 0,073 | 29300 | 1,99 | 1,86 | 0,13 | 0.309 | 0,238 | 0,071 |
| 16. „ | Eintritt d. Reife | — | 9,03 | 8.57 | 0,46 | 0,766 | 0,583 | 0,183 | — | 2,09 | 1,98 | 0,11 | 0,185 | 0,138 | 0,047 |
| 23. „ | — | — | 6,66 | 6,40 | 0,26 | 0,538 | 0,406 | 0,132 | — | 5,31 | 5,30 | 0,21 | 0,364 | 0,287 | 0,077 |

| Tag der Probe-entnahme | Parzelle IV Superphosphat u. Chilisalpeter (gelöst): Gesammtes Flächenmaass der Blätter []Mm. | Trockengewicht Grm.: ganze Pflanze | Trockengewicht Grm.: oberird. Theile | Trockengewicht Grm.: Wurzel | Aschegehalt Grm.: ganze Pflanze | Aschegehalt Grm.: oberird. Theile | Aschegehalt Grm.: Wurzel | Parzelle VI Superphosphat u. schwefels. Ammoniak (gelöst): Gesammtes Flächenmaass der Blätter []Mm. | Trockengewicht Grm.: ganze Pflanze | Trockengewicht Grm.: oberird. Theile | Trockengewicht Grm.: Wurzel | Aschegehalt Grm.: ganze Pflanze | Aschegehalt Grm.: oberird. Theile | Aschegehalt Grm.: Wurzel |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26. Mai | — | 0,05 | 0,03 | 0,02 | 0,009 | 0,005 | 0,004 | — | 0,04 | 0,03 | 0,01 | 0,007 | 0,005 | 0,003 |
| 3. Juni | 4422 | 0,16 | 0,12 | 0,38 | 0.030 | 0.020 | 0,010 | 4423 | 0,11 | 0,09 | 0,02 | 0,022 | 0,016 | 0,006 |
| 10. „ | 8356 | 0,46 | 0,42 | 0,35 | 0,077 | 0,065 | 0,013 | 8970 | 0,45 | 0,40 | 0,51 | 0,081 | 0,060 | 0,021 |
| 17. „ | 16100 | 1,31 | 1,11 | 0,20 | 0,223 | 0,131 | 0,092 | 15750 | 1,47 | 1,07 | 0,40 | 0,289 | 0,185 | 0,104 |
| 24. „ | 33640 | 1,64 | 1,33 | 0,31 | 0,283 | 0,186 | 0,098 | 65000 | 1,88 | 1,47 | 0,41 | 0,394 | 0,263 | 0,131 |
| 2. Juli | 34000 | 2,63 | 2,40 | 0,23 | 0,363 | 0,245 | 0,118 | 65000 | 4,14 | 3,86 | 0,28 | 0,587 | 0,435 | 0,152 |
| 16. „ | — | 3,54 | 3,33 | 0,21 | 0,334 | 0,250 | 0,084 | — | 4,99 | 4,74 | 0,25 | 0,698 | 0,533 | 0,166 |
| 23. „ | — | 4,43 | 4,27 | 0,16 | 0,293 | 0,236 | 0,057 | — | 10,92 | 10,66 | 0,62 | 0,758 | 0,593 | 0,165 |

5) Der absolute Stickstoffgehalt wird in hohem Grade vermehrt durch Düngung mit Ammoniaksalz, bei weitem weniger durch Salpetersäuresalz.

6) Der relative Stickstoffgehalt wird, wenn auch nicht in so hohem Grade, doch deutlich vermehrt durch Düngung mit Salpetersäure- und Ammoniaksalz."

Säureausscheidung wachsender Wurzeln.

Die Säureausscheidung wachsender Wurzeln demonstrirte Ferdinand Cohn[1]) in folgender Weise: Es wurden Gerstenkörner zwischen feuchtem Lakmuspapier zum Keimen gebracht, die sich entwickelnden Wurzeln hefteten sich dicht an das Papier an und färbten dasselbe so intensiv roth, dass der Verlauf der Wurzeln auf der Rückseite durch die rothen Linien auf blauem Grunde deutlich ersichtlich waren. Die selbstthätige Lösung der mineralischen Bestandtheile des Bodens wird hiernach mit Recht mit der Ausscheidung einer freien Säure durch die Wurzel in Verbindung gebracht.

Die Lehre von der Wurzelkraft. Von M. Brosig[2]).

Ueber Wachsthum und Bedeutung der Wurzeln. Von H. Müller[3]).

Ferner machen wir noch auf folgende Arbeiten aufmerksam:

Die Bedeutung der Pflanzenernährungslehre für Sicherung und Steigerung der Ernten. Von A. E. Ritter von Komers[4]).

Erforschung der Ernährungsgesetze der Waldbäume. Von G. Wagener[5]).

Zwanzigjährige Gerstenculturen. Von J. B. Lawes und J. H. Gilbert[6]).

## D. Assimilation, Stoffmetamorphose, Stoffwanderung, Wachsthum.

Sauerstoffabscheidung aus Pflanzentheilen bei Abwesenheit von Kohlensäure.

Ueber Sauerstoffabscheidung aus Pflanzentheilen bei Abwesenheit von Kohlensäure. Von Adolph Mayer[7]). — Verfasser beschäftigte sich vorerst mit der verbreiteten Oxalsäure, sowohl in Beziehung auf deren Entstehung als deren Verschwinden aus der Pflanze und kommt zu dem Schluss, dass die Oxalsäure ein Endproduct des Stoffwechsels sei, unfähig, wieder in denselben einzutreten; ihr Auftreten in der Pflanze sei unabhängig von dem im Lichte verlaufenden Reductionsprozesse; ihr Verschwinden geschehe in Folge weiterer Verbrennung.

---

[1]) Berichte über die botanische Section der schles. Gesellschaft im J. 1874. 25. — Nach dem Biedermann'schen Centralbl f. Agriculturchemie 1876. I. 316.

[2]) Inauguraldissertation. Breslau. 1876. 38 S.

[3]) Landwirthschaftliche Jahrbücher von v. Nathusius u. Thiel. IV. (1875.) 999.

[4]) Aus dem Jahrb. f. österreichische Landw Prag 1875. gr. 8. 56 S.

[5]) Centralblatt für das gesammte Forstwesen 1876. Nr. 4. u. 5. — Ausführliches Referat in Biedermann's Centralbl. f. Agriculturchemie 1877. I. 196.

[6]) Journal of the Royal Agricult.-Society of England. 2. Ser. Vol. IX. Als Separatabdruck im Buchhandel unter dem Titel: „Report of the Experiments on the growth of Barley for twenty years in succession on the same land."

[7]) Verhandlungen d. Heidelberger naturhist.-med. Vereins. N. S. Bd. I. (1875.) S. 2. — Landwirthschaftl. Versuchsstationen Bd. XVIII. (1875.) S. 410.

Veranlasst durch ältere Beobachtungen von B. Heyne[1]) und Link[2]), nach welchen gewisse Crassulaceen des Morgens einen sauren, des Mittags einen faden, des Abends einen scharfen Geschmack besitzen sollen, wandte sich der Verfasser der (nicht bestimmten) Säure dieser Pflanzen zu und bestätigte eine Veränderung im Säuregehalte dieser Pflanzen, je nachdem letztere vorher im Lichte oder im Dunkeln sich befunden hatten. In dem Extracte eines Blattes von Bryophyllum (von welchem Gewicht?), 15 Stunden der Dunkelheit ausgesetzt, konnte z. B. durch Titriren mit $^1/_{10}$ Normalkali einmal entsprechend 0,4, sodann 0,6 C.-Cmtr. Säure nachgewiesen werden. Aehnliche Blätter einige Zeit dem Licht ausgesetzt, reagirten entweder neutral, oder schwach alkalisch. — Längere Dunkelperioden vergrösserten den Säuregehalt ebenso wenig, als längere Lichteinwirkung die Alkalescenz steigerte. Solche Blätter setzte nun der Verf. in den von ihm in Gemeinschaft mit von Wolkoff[3]) construirten Athmungsapparat, welcher kohlensäurefreie Luft enthielt, und beobachtete darin bei Einwirkung des Sonnenlichtes Vermehrung (Ausscheidung von Sauerstoff), im Dunkeln Verminderung des Volumens (Bindung des Sauerstoffs durch Athmung). Solche Versuche mit übereinstimmenden Resultaten wurden erhalten mit Blättern von Bryophyllum calycinum und Crassula arborescens. Brachte der Verf. die genannten Fettpflanzen, in Gemeinschaft mit den Blättern von Balsaminen, Fuchsien, Lorbeer u. a. in ausgekochtes Wasser so trat während der Insolation bei den ersteren eine deutliche und andauernde Gasentwickelung ein, während bei den letzteren keine Spur einer Gasentwickelung bemerkt wurde. Das von den Blättern der Fettpflanzen entwickelte Gas erwies sich bei der Untersuchung als zu 80—90 pCt. aus Sauerstoffgas bestehend. — Verf. hält es hiernach für erwiesen, dass grüne Pflanzentheile im Sonnenlichte nicht blos aus Kohlensäure, sondern auch aus anderem Material (und zwar hier aus den noch unbestimmten organischen Säuren der Crassulaceen) Sauerstoff abzuspalten im Stande sind. — Welche Säuren dies Material bilden, konnte der Verf. nicht feststellen. Seine vorläufigen Prüfungen scheinen auf Citronensäure oder Aepfelsäure hinzuweisen.

In einer umfänglichen Kritik wendet sich H. de Vries[4]) gegen die obigen Mayer'schen Versuche und deren Folgerungen. Indem er eine Zusammenstellung der früheren Arbeiten über den nämlichen Gegenstand liefert, folgert er aus denselben, die von Mayer beobachtete Sauerstoffausscheidung, angeblich bei Mangel an Kohlensäure, sei einfach eine Folge der Zersetzung der im Innern des Pflanzenkörpers absorptiv oder im Pflanzensafte gelöst vorhandenen Kohlensäure.

In einer besonderen Schrift[5]) sucht A. Mayer die Einwendungen

[1]) Transact. of the Linnean Soc. VIII. 213.
[2]) Jahrbücher der Gewächskunde von Sprengel, Schrader u. Link I. (1819.) S. 70, — Scheerer's Annalen. IV. 244.
[3]) Jahrbücher für Landwirthschaft. III. (1874.) Heft 4.
[4]) Landwirthschaftl. Jahrbücher. V. 1876. Heft 3.
[5]) „Die Sauerstoffausscheidung fleischiger Pflanzen. Ein Angriff von Herrn Dr. Hugo de Vries zurückgewiesen von Adolph Mayer.“ Heidelberg. Carl Winter'sche Universitätsbuchhandlung. 1876.

von H. de Vries zu entkräften. Er führte Kohlensäurebestimmungen in den im Dunkeln verweilten (also sauren) Blättern aus. 28 Grm. Bryophyllumblätter, welche nachweislich das Vermögen besassen, in gasfreiem Wasser im Sonnenlichte reichlich Gas auszuscheiden, wurden in einen Kolben mit kohlensäurefreiem Wasser gebracht, einige Tropfen Schwefelsäure zugegeben, und indem ein Strom von kohlensäurefreier Luft durch den Kolben gezogen wurde, langsam bis zum Kochen erhitzt. In den vorgelegten zwei Kölbchen mit Kalkwasser konnte kaum eine schwache Trübung nachgewiesen werden, welche jedoch innerhalb 5 Minuten recht bemerkbar wurde, als durch Einbringen von Soda $1 \frac{1}{2}$ Mgrm. Kohlensäure in den Apparat gebracht wurden. Es waren also nicht $1 \frac{1}{2}$ Mgrm. Kohlensäure aus den Blättern entwickelt worden. — Dagegen fand Verf. durch erneute Versuche, dass Blätter unter Umständen mehr als ihr eigenes Volumen Sauerstoff abzuscheiden im Stande waren. Ein Blatt von Bryophyllum calicynum, von nahezu 1 CCm. Volum entwickelte in dem Mayer-Wolkoff'schen Apparat nach $1 \frac{1}{2}$ Stunde Insolation im Ganzen 1,24 CCm. Gas, nach $1 \frac{1}{2}$ Stunde war die Gasausscheidung zu Ende. Das Blatt blieb sodann 36 Stunden in dem Apparat, also in kohlensäurefreier Atmosphäre, und trotzdem vermochte das Blatt nach dieser Zeit der Sonne ausgesetzt, abermals 0,65 CCm. Gas auszuscheiden.

Bildung und Auflösung von Stärke in den Chlorophyllkörnern.

Bildung und Auflösung von Stärke in den Chlorophyllkörnern. Von E. Godlewski [1]. — Der Verf. liefert den experimentellen Beweis für die Unentbehrlichkeit der Kohlensäure zur Stärkebildung, indem er findet, dass die Stärke aus den Chlorophyllkörnern auch dann im Sonnenlichte verschwindet, wenn man die Pflanzen in eine kohlensäurefreie Atmosphäre bringt. Die theilweise verbreitete Annahme, dass die Stärke sich durch Spaltungsprozesse des Proteïnkörpers der Chlorophyllkörner bilden könne, wird durch diese Beobachtung hinfällig. — Ferner findet der Verf., dass bei einem Kohlensäuregehalt der Luft von 6—8 pCt. die Stärkebildung im directen Sonnenlichte 4 Mal rascher erfolgt, als in Luft mit normalem Kohlensäuregehalt. Bei grösserem Kohlensäuregehalt der Luft als 8 pCt. verlangsamt sich dagegen die Stärkebildung. — Die günstige Wirkung des reicheren Kohlensäuregehalts der Atmosphäre ist um so merklicher, je intensiver die Lichteinwirkung auf die Pflanze stattfindet.

Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern.

Ueber Stärkebildung in den Chlorophyllkörnern. Von Jos. Böhm [2]. — Bei der Cultur der Keimpflanzen von Phaseolus multiflorus, die im Dunkeln erfolgte, um die Pflanzen an ihrem Stärkevorrath vollständig zu erschöpfen, fand der Verf., dass sich auch Stärke in den Chlorophyllkörnern der Blätter bildete, als man die Pflanzen in kohlensäurefreier Atmosphäre dem Lichte aussetzte. Die Pflanzen enthielten hierbei im Stengel, bez. auch in den Rippen der Primordialblätter nicht verbrauchte Stärke. Nach dem Verf. soll nun unter diesen Umständen eine Umwendung der Strombahn für die Stärke eintreten, indem das

[1] Abhandlungen und Sitzungsberichte der Akademie der Wissenschaften in Krakau. III. Cl. Bd. II S. 64.

[2] Sitzungsberichte d. (Wiener) k. Akademie d. Wissenschaften. Bd. LXXXIII. 1. Abth. Jänner-Heft 1876.

Sonnenlicht eine Rückwanderung der Stärke aus dem Stengel in die Chlorophyllkörner bewirke. Dieser Rücktransport erfolge in directem Sonnenlicht aus dem Stengel in die Chlorophyllkörner bereits nach 10—15 Minuten. Alle Versuche, welche die Stärkebildung in Folge unmittelbarer Assimilation von Kohlensäure (autochthone Stärkebildung) zum Gegenstande haben, dürften deshalb nur mit vollständig stärkefreien Pflanzen, oder mit entstärkten, abgeschnittenen Blättern angestellt werden. — Unter Berücksichtigung dieser Vorsichtsmassregel beobachtete der Verf. in abgeschnittenen stärkefreien Primordialblättern der Feuerbohne im directen Sonnenlichte und in einer Atmosphäre, welche circa 8 pCt. Kohlensäure enthielt, binnen 10—15 Minuten autochthone Stärkebildung. Bei Blättern, die sich in der bewegten freien Luft befanden, konnte eine solche Stärkebildung erst nach einem Zeitraum von 3/4 Stunden nachgewiesen werden.

Sul lavoro della clorofilla nella vite (vitis vinifera).

**Sul lavoro della clorofilla nella vite (vitis vinifera).** Von G. Briosi[1]). — Verf. bespricht die Beziehungen der Chlorophyllkörner zur Amylumbildung, den verhältnissmässig grossen Gehalt von Gerbstoff in den Weinblättern und den möglichen Zusammenhang der Bildung von Amylum und Tannin.

Die Wirkung von Kohlenoxyd auf Pflanzen.

**Die Wirkung von Kohlenoxyd auf Pflanzen.** Von A. Stutzer[2]). — Veranlasst durch die Aehnlichkeit, welche der Blutfarbstoff und das Chlorophyll mit einander besitzen, hatte Baeyer[3]) die Vermuthung ausgesprochen, dass das Chlorophyll, ebenso wie Hämoglobin, Kohlenoxyd binde. „Wenn Sonnenlicht Chlorophyll trifft, welches mit Kohlensäure umgeben ist, so scheint die Kohlensäure dieselbe Dissociation wie in hoher Temperatur zu erleiden, es entweicht Sauerstoff und das Kohlenoxyd bleibt mit dem Chlorophyll verbunden. Die einfachste Reduction ist die zu Aldehyd der Ameisensäure, es braucht nur Wasserstoff aufzunehmen und dieser Aldehyd kann sich unter dem Einfluss des Zellinhaltes ebenso wie durch Alkalien in Zucker umwandeln."

Um dieser Frage experimentell näher zu treten, versuchte Verf. vorerst festzustellen, wie sich junge Pflanzen in reinem, unverdünnten Kohlenoxyd verhalten. Keimpflanzen von Brassica und Trifolium in Nährstofflösungen stehend, wurden in einem entsprechenden Apparat in eine Atmosphäre von Kohlenoxyd gebracht. Das Kohlenoxyd wurde täglich zwei Mal erneuert. Die Pflanzen erhielten sich zwar 30—40 Tage frisch, entwickelten aber keine neuen Blätter.

Ferner wurden Pflanzen in atmosphärische, von Kohlensäure befreite Luft gebracht, welcher 3—4 Theile Kohlenoxyd zugefügt waren. Aber auch hierbei konnte kein positives Ergebniss erlangt werden. — Endlich wurden die Pflanzen in eine Mischung von Kohlenoxyd und Wasserstoffgas gebracht, wobei der Verf. bemerkt: „Es wird vielleicht die Ernährung auch schon bei Abschluss des Lichtes vor sich gehen können, denn die Arbeit, die nach dieser Anschauung das Licht in der chlorophyllhaltigen Zelle leistet, die Zerlegung von Kohlensäure und Wasser in $CO + H_2$

[1]) Gazetta chimica italiana. Fasc. IX. (1876.) S. 457.
[2]) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. IX. (1876). 1570.
[3]) Ebendaselbst. III. (1870.) 66.

unter Austritt von Sauerstoff, ist bereits vorher in anderer Weise ausgeführt." Die Pflanzen starben aber immer am 10. bis 11. Tage ab. „Nach diesen Versuchen scheint die Vermuthung nahe zu liegen, dass die Assimilation des Kohlenstoffs in der Pflanze nicht in der von Baeyer angedeuteten Weise stattfindet, sondern dass wir vielleicht eine directe Umwandlung der Kohlensäure zu Kohlenhydraten in der belichteten chlorophyllhaltigen Zelle annehmen müssen."

Die Function der Blätter und der Ursprung des Kohlenstoffs.

Die Function der Blätter und der Ursprung des Kohlenstoffs. Von B. Corenwinder[1].) — Th. de Saussure hatte zu Anfang dieses Jahrhunderts gezeigt, dass die Blätter einer Pflanze in einer kohlensäurefreien Atmosphäre absterben, wenn man sie in diesen Verhältnissen lässt. Verf. wiederholte im Jahr 1869 diese Versuche und theilt von seinen zahlreichen Experimenten das folgende mit.

Am 25. April wurde in einem tubulirten Ballon der am Baume haften bleibende Zweig eines jungen Feigenbaumes eingeführt, dessen Stamm ungefähr 1 Cm. Durchmesser hatte. Dieser Zweig trug kaum geöffnete Blätter und Knospen. Vermittelst eines Aspirators wurde Tag und Nacht ein continuirlicher Luftstrom durch den Ballon geleitet, um die von dem Zweig gebildete Kohlensäure zu entfernen[2].)

Am 6. Juni hatten die Blätter ausserhalb des Ballons ihre normale Entwicklung erreicht; die Blätter im Ballon, und in kohlensäurefreier Luft, fingen an sich zu verändern und blieben sehr klein.

Hiernach und aus dem Versuche de Saussure's kann man also schliessen, dass die Blätter Kohlensäure aus der Atmosphäre aufnehmen müssen, wenn sie wachsen und erhalten werden sollen.

Indem der Verf. drei Jahre später seine Versuche fortsetzte, suchte er zu erfahren, ob man dasselbe Resultat erreichen würde, wenn man das Experiment an grösseren Bäumen mit blätterreichen Zweigen anstellt.

Ein Versuch hierüber wurde mit einem Kastanienbaum, 5—6 Meter hoch, ausgeführt. Am 16. März 1872 wurde in einem Ballon, mit drei Tuben, das Ende eines Zweiges eingeführt, welcher eine noch geschlossene Knospe trug. Die Luft wurde ebenso wie in den vorigen Versuchen continuirlich durch einen Aspirator erneuert. Die hindurch gesogene Luft war durch Aetzkali von ihrer Kohlensäure befreit. Die Knospe entwickelte sich regelmässig. Hierbei fand eine constante Kohlensäureentwicklung statt, welche jedoch während des Tages aufhörte, nachdem sich die Blätter vollständig entfaltet hatten.

Im Gegensatz zu den Erfahrungen, welche bei dem Versuch mit dem jungen Feigenbaum erlangt wurden, wurden hier die Blätter nicht in ihrer Entwicklung in der kohlensäurefreien Atmosphäre aufgehalten; begünstigt durch die höhere Temperatur in dem Ballon wuchsen sie mit einer grösseren Schnelligkeit, und als das Experiment beendet wurde, waren sie beträcht-

---

[1]) Comptes rendus. T. LXXXII. (1876. I) S. 1159.

[2]) Verfasser hatte vorher bewiesen, dass die Knospen und die jungen Blätter Kohlensäure ausathmen, selbst wenn sie dem Lichte ausgesetzt sind. Diese Erscheinung wurde aber unbemerkbar, sobald die Blätter weiter entwickelt waren.

lich in ihrer Entwicklung denjenigen in der freien Luft voraus, die sich die Kohlensäure aus der Luft aneignen konnten.

Man muss aus diesen Ergebnissen schliessen, dass die Blätter ihren Kohlenstoff nicht allein durch Aufnahme der Kohlensäure vermittelst ihrer Oberfläche sich anzueignen vermögen, sondern dass sie auch die Fähigkeit haben, den Kohlenstoff zu assimiliren, der in der Kohlensäure enthalten ist, welche in dem Stengel circulirt.

Verf. bezieht sich noch zum Beweis seiner letzten Behauptung auf ein Experiment Th. de Saussure's, welcher an einem Zweige eines in voller Vegetation begriffenen Baumes in einem Ballon mit kohlensäurefreier Luft eine Vermehrung des Sauerstoffs durch Einwirkung des Sonnenlichts beobachtete. — In dem vorliegenden Versuche des Verfassers bleibt jedoch nicht ausgeschlossen, dass den wachsenden Blättern im Apparat nicht Kohlensäure, sondern direct Assimilationsproducte, Stärke, Zucker, also plastisches Material, zugeführt wurde.

Vegetation des Mais in einer kohlensäurefreien Atmosphäre.

Vegetation des Mais in einer kohlensäurefreien Atmosphäre. Von Boussingault[1]). — Das Anzeigen der Assimilation ist bei den Pflanzen die Färbung der Blätter, resp. die Bildung von Chlorophyll. Die Ursache der Chlorophyllbildung ist das Licht. Letzteres kann jedoch nur zur Assimilation anregen bei Gegenwart von Kohlensäure. Eine Pflanze, in einer kohlensäurefreien Atmosphäre müsste sich demnach verhalten wie bei Abwesenheit von Licht. Indessen vermögen unter diesen Verhältnissen — bei Abwesenheit von Kohlensäure — die Samen sich doch bis zu einer gewissen Grenze zu entwickeln, ebenso wie in freier, kohlensäurehaltiger Luft, — die Pflanzen bilden hier auch grün gefärbte Blätter. Man muss sich nun fragen, wie verläuft diese Vegetation, wie organisiren sich die Stengel, die Blätter in einer kohlensäurefreien Luft? Verfasser stellte hierüber Versuche an.

In ein Glasgefäss von einer Kapacität von 10 Liter, am Boden mit ausgewaschenem, geglühtem Sand gefüllt und mit ausgekochtem destillirtem Wasser befeuchtet, wurden zwei Maiskörner (im Gesammtgewicht von 0,846 Grm.) gebracht. Das Glasgefäss enthielt kohlensäurefreie Luft und wurde während des Versuchs abgeschlossen.

Zwei andere Körner von selbigem Ursprunge und einem Gewicht von 0,885 Grm. wurden analysirt. Ihr Wassergehalt betrug = 0,108 Grm. Die Trockensubstanz enthielt

| | | |
|---|---|---|
| 0,4447 | Grm. | Kohlenstoff, |
| 0,0636 | „ | Wasserstoff, |
| 0,4583 | „ | Sauerstoff, |
| 0,0154 | „ | Stickstoff, |
| 0,0180 | „ | Asche. |
| 1,0000 | Grm. | |

Am 1. August wurden die beiden Körner (im Gewicht von 0,846 Grm.) in den Apparat eingebracht. Getrocknet hätten sie gewogen 0,7428 Grm. und würden enthalten haben

[1]) Comptes rendus. T. LXXXII. (1876 I.) 788.

| | | |
|---|---|---|
| 0,3303 | Grm. | Kohlenstoff, |
| 0,0473 | „ | Wasserstoff, |
| 0,3404 | „ | Sauerstoff, |
| 0,0114 | „ | Stickstoff, |
| 0,0134 | „ | Asche. |
| 0,7428 | Grm. | |

Die Körner keimten im Apparat nach 2 Tagen. Die Pflanzen entwickelten sich anscheinend wie in freier Luft.

Am 15. September Morgens wurde der Versuch unterbrochen, die Pflanzen hatten 3 gut entwickelte Blätter von einem tiefen Grün und ein junges Blatt, die Stengelhöhe betrug 24 Cm. Die Wurzeln hatten eine ausserordentliche Ausdehnung angenommen. Eine losgelöste Wurzelfaser mass 40 Cm. Schimmelbildung zeigte sich nicht. Die beschränkte Grösse des Apparats wurde aber der weiteren Ausdehnung der Pflanze ein Hinderniss. indem die ausgestreckten Blätter sich umbogen. Von den Samenkörnern war nur das leere Zellgewebe noch übrig, die Stärke, das fette Oel, Eiweiss, waren modificirt oder verbrannt worden durch eine Art Athmung. Das Product der Athmung, die Kohlensäure, war durch die chlorophyllhaltigen Blätter wieder aufgenommen und eingeführt worden in den Organismus der Pflanzen. Daraus erklärt sich die Zusammensetzung der geernteten Pflanzen in Vergleich mit den Samen. Dieselbe betrug:

| | Trocken-substanz: Grm. | Kohlen-stoff: Grm. | Wasser-stoff: Grm. | Sauer-stoff: Grm. | Stick-stoff: Grm. | Asche: Grm. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Körner . . | 0,7428 | 0,3303 | 0,0473 | 0,3404 | 0,0114 | 0,0134 |
| Pflanzen . | 0,6894 | 0,3046 | 0,0487 | 0,3109 | 0,0114 | 0,0138 |
| Differenz: | — 0,0534 | —0,0257 | + 0,0014 | —0,0295 | 0,0000 | + 0,0004 |

Während der 6 wöchentlichen Vegetation hatte keine Gewichtszunahme stattgefunden, wohl aber eine Abnahme. Der Kohlenstoffverlust betrug 0,0257 Grm. Es waren hiernach 47 CCm. Kohlensäure-Gas in der Luft des Apparates, oder in der Bodenflüssigkeit, oder in dem Vegetations-Wasser der Pflanzen gelöst geblieben. Würde der Versuch nicht am Morgen, sondern erst am Abend unterbrochen worden sein, so würde man wahrscheinlich den Kohlensäureverlust geringer gefunden haben, weil die Blätter dann während des Tages wieder einen Theil dieser Kohlensäure hätten assimiliren können.

Der Versuch zeigt deütlich, dass ein Korn in einem sterilen Boden anfänglich eine unfruchtbar zusammengesetzte Atmosphäre erträgt. Keimend bildet dasselbe eine fruchtbare kohlensäurehaltige Atmosphäre, in welcher die Blätter mit Hilfe des Lichtes Chlorophyll organisiren und später stärke- und zuckerartige Materien bilden.

Einfluss der Blätter auf die Beschaffenheit der Trauben. Von J. Nessler[1]). — Um die Nachtheile des zu starken Ausbrechens der Blätter am Weinstock für die Qualität der Trauben nachzuweisen, be-

Einfluss der Blätter auf die Beschaffenheit der Trauben.

[1]) Wochenblatt des landwirthschaftlichen Vereins im Grossherzogthum Baden. 1876. S. 188. — Nach dem Biedermann'schen Centralblatt f. Agriculturchemie. 1877. I. S. 195.

stimmte Verf. das spec. Gewicht des Saftes von Trauben, denen oberhalb die Blätter sämmtlich oder nur theilweise entnommen waren. Er fand hierbei folgende Zahlen:

| | | Spec. Gewicht des Saftes: |
|---|---|---|
| 1. | schwarzer Burgunder, theilweise noch grün, ohne Blatt oberhalb der Traube . . . . | 1,038 |
| 2. | „ „ blau, mit 2 Blättern oberhalb der Traube . . . . . . . | 1,048 |
| 3. | „ „ blau mit 1 Bl. oberh. d. Traube | 1,0745 |
| 4. | „ „ „ „ mehreren Blättern . | 1,0755 |
| 5. | Gutedel, ohne Blätter . . . . . . . . . . . | 1,051 |
| 6. | „ „ „ . . . . . . . . . . . . | 1,0525 |
| 7. | „ mehrere „ . . . . . . . . . . . | 1,071 |
| 8. | „ „ „ . . . . . . . . . . . . | 1,0735 |

Bei den vorstehenden Versuchen fehlen allerdings Beobachtungen über Blüthe und andere auf die Dichtigkeit des Saftes einwirkende Factoren; sie geben aber die Wahrscheinlichkeit, dass das Abbrechen aller Blätter oberhalb der Traube die Zuckerbildung wesentlich vermindert. — Der Verf. fügt an, dass es selbstverständlich ein grosser Irrthum wäre, wenn man überhaupt keine Blätter und Ranken abbrechen wollte. Die Blätter können nur dann ihre Function ausführen, wenn Licht und Luft auf sie einwirken und bringe ein zu dichter Stand der Blätter nur Nachtheile. Beim Ausbrechen der Reben sollte man aber oberhalb der Traube wenigstens 2 Blätter stehen lassen.

Zur Theorie des Assimilationsprozesses in der Pflanzenwelt. Von Ernst von Benkovich[1]).

Auftreten v. oxalsaurem Kalk in Gemeinschaft mit Zucker.

Das Auftreten von oxalsaurem Kalk in Gemeinschaft mit Zucker. Von G. Kraus[2]). — Verf., welcher in Folge der Entdeckung einer neuen Reaction auf Zucker[3]) Untersuchungen über die Verbreitung des Zuckers als Reservestoff in den Wurzeln und Rhizomen anstellte, machte hierbei die Beobachtung, dass überall in den zuckerhaltigen Geweben oxalsaurer Kalk, z. Th. in grossen Mengen auftritt. Bei manchen Pflanzen, z. B. bei der Zuckerrübe, erfüllen die zahllos gehäuften Krystalle von oxalsaurem Kalk den Innenraum ganzer Zellen, welche sich zwischen den sog. Zuckerzellen befinden; aber auch in den mit Zucker angefüllten Zellen selbst finden sich ein oder mehrere Krystalle, die nach ihrer Form und nach ihrem micro-chemischen Verhalten aus oxalsaurem Kalk bestehen. Es wurden z. B. gefunden je ein scheibchenförmiger Krystall in den Rinden- und Markzellen des Zuckerrohrs; meh-

[1]) Annalen der Physik u. Chemie. CLIV. Stück 3. S. 468.
[2]) In den Sitzungsberichten der Naturf. Gesellschaft zu Halle. 1876.
[3]) Die Reaction ist nach dem Verf. eine „morphologische" und besteht darin, dass durch Einwirkung von Glycerin der zuckerhaltige Saft sich in Kugelform zusammenzieht, die nach längerer oder kürzerer Zeit entweder plötzlich vergeht, oder anschwillt, grösser wird und dann platzt. — Mit Alkohol behandelt nimmt der Zuckersaft Tropfenform an. — Ueber die Unterscheidung ähnlicher Reactionen anderer Stoffe siehe das Original.

rere kleine Krystallnadeln fanden sich in der Zuckerparenchymzelle der Knollen von Phlomis tuberosa; ein feines Bündel von Krystallnadeln in den Zellen der Rhizome von Stachys palustris; sehr kleine Drusen in den Zellen von Plantago nitens. — Verf. glaubt nicht, dass hier die oxalssaure Kalkverbindung zu den Eiweisskörpern in Beziehung steht. Das constante Auftreten in den zuckerhaltigen Zellen scheint vielmehr auf Beziehungen mit dem Zucker zu deuten.

Entstehungsweise von Pflanzensäuren. Von Carl Kraus [1].

Wirkungen der Pflanzenbasen. Von C. Binz [2]. — Die Arbeiten des Verfassers scheinen geeignet, über die physiologische Bedeutung der Alkaloide in dem pflanzlichen Organismus, über welche bis jetzt jegliche Vermuthung fehlt, Anhaltspunkte zu liefern. Es sollen nämlich einige Pflanzenbasen auf organische Oxydationsvorgänge einen hemmenden Einfluss äussern.

Wirkungen der Pflanzenbasen.

Die Wanderung der organischen Baustoffe in der Pflanze. Von W. Pfeffer [3]. — Eine Zusammenstellung unserer bisherigen Kenntniss über diesen Gegenstand unter besonderer Berücksichtigung der eignen Arbeiten des Verf.'s über die Wanderung der Eiweisskörper. — Die Arbeit lässt sich im kurzem Auszuge nicht wiedergeben.

Die Wanderung der organischen Baustoffe in der Pflanze.

Die Wanderung der Stärke in den Siebröhren. Von J. Briosi [4]. — Die Ergebnisse der Untersuchungen des Verfassers fasst derselbe in folgende Sätze zusammen:

Die Wanderung der Stärke in den Siebröhren.

„1) Siebgefässe fanden sich in allen (146) untersuchten Pflanzen, was die Ansicht unterstützt, dass dieselben wesentliche Organe der höheren Pflanzen darstellen.
2) Die Siebgefässe enthalten beinahe in allen Pflanzen merkliche Mengen von Stärkekörnchen
3) und zwar in allen Organen: Blättern, Stengeln, Wurzeln, Rhizomen, Knollen.
4) Stärkemehl wurde in allen Entwicklungsperioden gefunden, von den Keimlingen und Frühlingsknospen bis zu den Herbstblättern und den ruhenden Stämmen.
5) Bei der herbstlichen Rückbildung der abfallenden Pflanzentheile (Blätter, Stengel) verschwindet die Stärke früher im Rinden- und Markparenchym und in den stärkeführenden Gefässbündelscheiden als aus den Siebröhren und in letzteren meist nicht vollständig.
6) Die Stärkekörnchen sind im Plasma eingebettet und gewöhnlich am oberen Ende der Zellräume angehäuft, hie und da aber im ganzen Plasma zerstreut.
7) Bei $^1/_4$ der untersuchten Pflanzen waren die Siebröhren (mit den

---

[1] Flora. LVIII. (1875.) No. 16.
[2] Berichte der deutsch-chem. Gesellschaft zu Berlin. 1875. I. S. 32. — Siehe hierüber auch Ed. Schaer ebendas. S. 140.
[3] Landwirthsch. Jahrbücher. Bd. V. (1876.) S. 87.
[4] Nuov. Giorn. bot. ital. 1875. p. 81. — Nach einem Referate von E. Levier in dem botanischen Jahresbericht von Just. 1875. S. 878.

Chlorophyllkörnern und den Spaltöffnungen) die einzigen Gewebtheile, in welchen überhaupt Stärke nachgewiesen werden konnte.

8) Die Stärke ist in den Siebröhren immer in ausserordentlich kleinen Körnchen vorhanden; die Kleinheit der Körnchen ist besonders auffallend, wenn dieselben mit den gröberen Amylumkörnern der Nachbargewebe verglichen werden.

9) Die Stärke findet sich in den Siebröhren nie im gelösten Zustande, und alle Reactionen deuten zweifellos darauf hin, dass man es wirklich mit Amylum zu thun hat.

10) Durch ihre specielle Form, ihren Vertheilungsmodus, ihre Gesammtanordnung u. s. w. scheint die Stärke der Siebröhren besonders gut für die Fortleitung geeignet und somit auch die Annahme begründet, dass die Amylumkörnchen durch die Poren der Siebdiaphragmen durchzutreten vermögen. Mit anderen Worten: Vermittelst der Siebröhren findet in den Pflanzen eine Wanderung der Stärke im körnigen und nicht im flüssigen Zustande statt."

Verfasser hat das Durchtreten der Stärkemehlkörner durch die siebförmig durchbrochenen Scheidewände durch mechanischen Druck besonders deutlich in den Blattstielen von Sparmannia africana, Astrapea Walichii und Nicotiana wigandoides beobachtet.

Die Wanderung des Kali in der Weizenpflanze.

Die Wanderung des Kali in der Weizenpflanze. Von Is. Pierre[1]). — Verf. stellte, veranlasst durch die Arbeiten von Nobbe, Schröder und Erdmann über „die physiologische Function des Kaliums in der Pflanze", aus seinem unten angeführten ausgezeichneten Werke[2]) die dort erhaltenen Zahlen über den Kaligehalt der Pflanzentheile während ihrer Entwicklung zusammen, um einen Einblick über die Wanderung des Kaliums in den einzelnen Organen der Pflanze zu erlangen. Die Arbeit ist um so interessanter, als Verf. eine so weit gehende Theilung der Organe, wie sie von andern Forschern bisher noch nicht vorgenommen wurde, ausgeführt hat, und deshalb ein um so anschaulicheres Bild in dieser Frage zu geben vermochte. Die einzelnen Vegetationsperioden, zu welchen die Bestimmungen ausgeführt wurden, waren

1) 11. Mai (vor dem Schossen).
2) 3. Juni (Zeit des Schossens).
3) 22. Juni (Ende der Blüthe).
4) 6. Juli (das Korn war noch weich und liess sich leicht zerdrücken).
5) 25. Juli (Zeit der Ernte).

Die nachstehenden Kalimengen beziehen sich auf 1 Kilogr. Trockensubstanz.

---

[1]) Annales agronomiques. T. II. (1876.) p. 59.

[2]) Recherches expérimentales sur le developement du blé et sur la répartition dans ses différentes parties des éléments que le constituent a diverses époques de sa végétation. Avec 68 planches. Paris 1866. 4°. 152 p.

| | I. Per. | II. Per. | III. Per. | IV. Per. | V. Per. |
|---|---|---|---|---|---|
| | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. |
| Ganze Aehre . . . | fehlt | 17,717 | 2,453(?) | 5,734 | 5,127 |
| 1. Internodium . . . | „ | 19,870 | 9,830 | 4,033 | 2,454 |
| 2. „ . . . | „ | 10,902 | 3,368 | 2,407 | 2,220 |
| 3. „ . . . | „ | 6,490 | 1,757 | 2,585 | 2,260 |
| 4. „ . . . | 46,741 | 4,125 | 2,431 | 2,517 | 3,581 |
| 5. „ . . . | 15,199 | 1,746 | 2,992 | 3,006 | 1,936 |
| 1. Knoten . . . . | fehlt | 30,503 | 27,174 | 32,875 | 25,728 |
| 2. „ . . . . . . | „ | 23,064 | 20,556 | 23,419 | 20,767 |
| 3. „ . . . . . . | 46,908 | 22,900 | 9,254 | 8,504 | 9,135 |
| 4. „ . . . . . . | 34,647 | 16,730 | 5,771 | 6,004 | 7,295 |
| 5. „ . . . . . . | 32,134 | 4,967 | 1,300 | 5,371 | 4,768 |
| 1. Blatt . . . . . | fehlt | 9,099 | 6,095 | 5,827 | 0,502 |
| 2. „ . . . . . . | „ | 6,222 | 4,342 | 2,341 | 1,119 |
| 3. „ . . . . . . | 12,029 | 6,168 | 3,631 | 1,631 | 1,017 |
| 4. „ . . . . . . | 5,666 | 5,079 | 1,764 | 0,865 | 0,466 |
| 5. „ . . . . . . | 5,741 | 3,927 | 1,472 | Spuren | Spuren |
| In der ganzen Ernte . | 15,55 | 7,44 | 4,41 | 4,59 | 3,73 |

Der absolute Gehalt an Kali der per Hectar geernteten Pflanzen und Pflanzentheile betrug[1]):

| | I. Per. | II. Per. | III. Per. | IV. Per. | V. Per. |
|---|---|---|---|---|---|
| | Kil. | Kil. | Kil. | Kil. | Kil. |
| Ganze Aehre . . . | fehlt | 4,43 | 2,25 | 10,00 | 13,79 |
| 1. Interrnodium . . | „ | 0,43 | 6,24 | 2,97 | 1,37 |
| 2. „ . . . | „ | 1,01 | 2,34 | 1,62 | 1,24 |
| 3. „ . . . | „ | 0,60 | 0,77 | 1,04 | 0,71 |
| 4. „ . . . | 2,81 | 1,23 | 0,87 | 0,87 | 1,02 |
| 5. „ . . . | 1,23 | 0,50 | 0,34 | 0,29 | 0,21 |
| 1. Knoten . . . . | fehlt | 0,76 | 1,72 | 2,61 | 1,83 |
| 2. „ . . . . . . | „ | 0,28 | 1,50 | 1,77 | 1,23 |
| 3. „ . . . . . . | 1,03 | 0,94 | 0,75 | 0,60 | 0,51 |
| 4. „ . . . . . . | 1,05 | 0,99 | 0,41 | 0,38 | 0,39 |
| 5. „ . . . . . . | 0,48 | 0,26 | 0,03 | 0,08 | 0,09 |
| 1. Blatt . . . . . | fehlt | 4,40 | 4,19 | 3,58 | 0,21 |
| 2. „ . . . . . . | „ | 2,91 | 2,55 | 1,13 | 0,41 |
| 3. „ . . . . . . | 3,44 | (1,03) | 1,45 | 0,48 | 0,26 |
| 4. „ . . . . . . | 1,42 | 2,15 | 0,41 | 0,15 | 0,08 |
| 5. „ . . . . . . | 0,87 | 0,99 | 0,07 | Spuren | 0,00 |
| Ganze Ernte . . . | 22,19 | 23,40 | 27,05 | 27,90 | 23,53 |

[1]) Recherches expérimentales etc. p. 86.

Während hiernach die Kaliaufnahme für die ganze Pflanze bis zur Zeit der Blüthe als beendet angesehen werden kann, findet dann noch eine Bewegung und Wanderung in den einzelnen Organen der Pflanze statt. Das Kali strömt aus den Blättern, Internodien und Knoten hinauf nach den oberen Pflanzentheilen und lagert sich schliesslich in dem Samenkorne ab. Verf. hat auch die Kalibestimmungen in den einzelnen Aehrentheilen (Spindel, Spelzen, Körnern) ausgeführt, aus welchen hervorgeht, dass das Korn einen wirklichen Reservebehälter für die Kaliverbindungen darstellt.

Es enthielten nämlich die Körner an Kali:

| | per Kilogr. Trockensubstanz Grm. | per Hectar Kil. |
|---|---|---|
| 6. Juli . . . | 6,65 | 5,03 |
| 11. „ . . . | 6,34 | 7,65 |
| 15. „ . . . | 4,43 | 6,17 |
| 20. „ . . . | 4,39 | 7,47 |
| 25. „ . . . | 5,38 | 11,13 |

Zur Wanderung der Mineralbestandtheile.

Zur weitern Kenntniss über die Wanderung der Mineralbestandtheile in dem pflanzlichen Organismus liefern die „Beiträge zur Kenntniss des Mineralstoffgehaltes der Streumaterialien“ von Dr. Julius Schröder[1]) interessante Materialien. — Auf Grund der Analysen des Verf.'s über die Zusammensetzung der Asche der Kiefernnadeln, des Kiefernholzes und der Fichtenrinde folgert der Verf:

„Die Blattorgane der Laub- und Nadelhölzer, die Aeste und Rindentheile, überhaupt jede im abgestorbenen Zustande von den Waldbäumen zur Streu gelieferte organische Substanz erscheint an Kali und Phosphorsäure erschöpft. Diese beiden so wichtigen und oft im Boden in geringer Menge vorhandenen mineralischen Nährstoffe wandern zurück und bleiben dem Stoffwechsel der Bäume zum grössten Theile erhalten.“

„Die meisten der übrigen Aschenbestandtheile und unter ihnen namentlich Kieselsäure und Kalk, bleiben in der abgestorbenen organischen Substanz mehr oder weniger angehäuft und sie werden auf diesem Wege alljährlich in grösserer Menge von dem Organismus der Bäume abgeschieden.“

Siehe hierüber Ph. Zöller: Landwirthsch. Versuchsstationen Bd. VI. S. 231. (Jahresbericht 1864. S. 86.); Dr. Ludwig Rissmüller: Jahresbericht 1873/74. Bd. I. S. 283; ferner Rudolph Weber: Jahresbericht 1873/74. Bd. I. S. 245. Erstere beide weisen für die Buchenblätter ebenfalls ein Auswandern im Herbste besonders von Kali und Phosphorsäure nach den Stammtheilen hin, nach. R. Weber fand dasselbe bei den Nadeln der Lärche.

Untersuchung der Buchenblätter in ihren verschiedenen Wachsthumszeiten. Von L. Dulk. S. diesen Ber. S. 134.

Untersuchung der Kiefernadeln in ihren verschiedenen Entwicklungsstadien. Von L. Dulk. S. diesen Bericht S. 135.

---

[1]) Tharandter forstliches Jahrbuch. Bd. XXV. (1875.) S. 29.

Chemische Untersuchung der Blätter. Von P. Fliche und L. Grandeau[1]). — Die Verfasser untersuchten Robinia pseudo-acacia, Cerasus avium, Castanea vulgaris, Betula alba in verschiedenen Altersstufen und gelangten hierbei zu Resultaten, welche z. Th. im Widerspruch mit den Arbeiten von Dulk, Weber (s. d. Ber.) u. A. stehen. Wir geben die Resultate nach dem eigenen Resumé der Verf.

Chemische Untersuchung der Blätter.

1) Die Trockensubstanz der Baumblätter nimmt zu von der Entfaltung der Knospen bis zum Laubfall.
2) Die Blätter verlieren einen Theil ihres Stickstoffs, der resorbirt wird, das relative Verhältniss der Asche wächst.
3) Der relative Gehalt der Phosphorsäure, der Schwefelsäure und des Kali's wird geringer.
4) Dagegen vermehrt sich Kalk, Eisen und Kieselsäure.
5) Magnesia, Natron und Mangan folgen keinem bestimmten Gesetze.
6) Die Baumblätter der verschiedenen Spezies bedürfen zu ihrer Constitution eine beinahe gleiche Menge Wasser.
7) Dagegen ist ihr Bedürfniss an Stickstoff und Asche ein verschiedenes.
8) Die Verhältnisse der Aschenbestandtheile variiren je nach der Spezies.
9) Aus den drei letzten Sätzen folgt, dass gewisse Bäume vom Boden viel mehr verlangen als andere.
10) Die abgestorbenen Blätter liefern einen schlechten Dünger für die Felder; die Wegnahme derselben ist aber für den Wald verderblich. —

Die Vertheilung des Zuckers im Körper der Zuckerrübe. Von Haberlandt[2]). — Der Verf. untersuchte Rübenscheiben, die er durch senkrecht zur Längenachse der Rübe geführte Schnitte darstellte, und dann die Schichten, die er zuerst von der äussersten Peripherie der Rübe, dann von der nächst inneren abrieb u. s. f. Die Untersuchung der einzelnen Theile ergab:

Vertheilung des Zuckers im Körper d. Zuckerrübe.

1) Dass die mittleren Scheiben der Rübe den grössten Zuckergehalt besitzen; nach oben sowohl als nach unten wird der Zuckergehalt geringer; die Abnahme nach dem Kopf der Rübe zu ist eine raschere, als nach der Wurzelspitze hin.
2) Die Schichten im Centrum und an der äusseren Peripherie sind bedeutend zuckerärmer als in den dazwischen liegenden Gewebsschichten; die Abnahme des Zuckergehaltes nach beiden Richtungen hin ist beträchtlicher, als die Abnahme, welche die horizontalen Schichten von der Mitte nach oben und unten zu zeigen.

Vertheilung des Zuckers in den Zuckerrübenblättern. Von Corenwinder[3]). — Verf. constatirte, dass sich besonders in den Rippen der Blätter Zucker (Glycose) findet. In den Blättern ist der Gehalt sehr gering, sodass es schwer ist, denselben genau zu bestimmen. Nach einigen

Vertheilung des Zuckers in den Zuckerrübenblättern.

[1]) Annal. d. Chim. et Phys. 5. Sér. VIII. 1876.
[2]) Wiener landwirthsch. Zeitung. 1876. Nr. 52.
[3]) Comptes rendus T. LXXXIII. (1876 II.) pag. 1238.

Bestimmungen enthält der ausgepresste Saft der Blattrippen 20,86 Grm. im Liter. In den Rippen selbst wurde 1,067 % Glycose gefunden.

Der Zuckergehalt variirt in den Rippen je nach den Wachsthums- und anderen Bedingungen. Rohrzucker konnte nicht nachgewiesen werden. — Diejenigen Rüben, welche grosse, wohlentwickelte Blätter hatten, enthielten immer reichlichere Zuckermengen, als die Rüben mit kleinen, schmalen Blättern.

Zuckergehalt der Blumenblätter.

Zuckergehalt der Blumenblätter. Von Joseph Boussingault[1]. — In einer grösseren Anzahl Blumenblätter bestimmte der Verf. den — oft beträchtlichen — Zuckergehalt. Es wurde hierbei nachgewiesen, dass bei den abgepflückten Blättern ein Verlust an Zucker stattfindet, welcher sich erklärt durch eine Oxydation, wodurch Kohlensäure gebildet wird. Den Verlust zeigen folgende Beispiele:

| | | |
|---|---|---|
| I. | 1869 im October wurde in 100 Gramm Blumenblätter vom Löwenmaul an Krümelzucker gefunden . . . | 6,82 Grm. |
| | 100 Grm. Blumenblätter derselben Pflanze, 36 Stunden der Luft ausgesetzt, enthielten . . . . . . . . | 5,77 „ |
| | Zuckerverlust = | 1,05 Grm. |
| II. | Im Juli 1876 gaben 100 Grm. Rosenblätter an Krümelzucker . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 3,40 Grm. |
| | 100 Grm. derselben Blätter, 5 Tage der Luft ausgesetzt, enthielten . . . . . . . . . . . . . . | 2,40 „ |
| | Zuckerverlust = | 1,00 Grm. |

Die Oxydation erfolgt übrigens nur unter Einfluss einer gewissen Menge Feuchtigkeit. Sie wird verlangsamt während der Trocknung, und hört auf in der vollständig getrockneten Substanz.

Die Vertheilung der Zuckerarten in den Blättern und Blüthenstengeln des Schaftes der Agave. Von Balland[2].

Ueber die Vertheilung des Gerbstoffes in den Zweigen und Blättern unserer Holzgewächse. Von W. Petzold[3].

Die physiologische Rolle der Gerbsäure.

Die physiologische Rolle der Gerbsäure. Von J. Schell[4]. — Zur mikroskopischen Nachweisung der Gerbsäure in den Geweben benutzte Verf. die von Sanio vorgeschlagene Behandlung der Pflanzentheile mit doppeltchromsaurem Kali und untersuchte mit diesem Reagenz 639 Pflanzenarten. Nach den Untersuchungen ist die Verbreitung der Gerbsäure eine sehr grosse, ebensogross wie die des Zuckers. Das Vorkommen von Gerbsäure ist aber nicht an die natürliche Verwandtschaft der Pflanzen gebunden, bei sehr nahe verwandten Pflanzen kann sie vorhanden sein und fehlen. (Sie findet sich z. B. bei Acer platanoides, tataricum, dagegen fehlt sie bei Acer Negundo; Oxalis corniculata besitzt reichlich, O. Deppei besitzt keine Gerbsäure.) Ebenso lässt sich keine Regel geben über die Vertheilung der Gerbsäure in den Organen; nur in der Mehrzahl der Fälle findet sie

---

[1]) Comptes rendus. T. LXXXIII. (1876. II.) p. 978.
[2]) Comptes rendus. T. LXXXIII. (1876. II.) 914.
[3]) Inauguraldissertation. Halle. 1876.
[4]) Kazan. 4°. 136 Seiten. 1874 (in russischer Sprache). — Nach einem Referat von Batalin in dem bot. Jahresber. herausgegeben v. Just. 1875. 872.

sich in den Stengeln reichlicher, als in den anderen Organen. — Von den einzelnen Geweben enthalten im Allgemeinen die Epidermis, die Rinde, das Cambium und Mark die Gerbsäure reichlicher, als der Holzkörper.

Bezüglich des Zustandes, in welchem sich die Gerbsäure vorfindet, schliesst sich der Verfasser den Ansichten von Mayen, Wiegand, Schleiden und Karsten an, dass sie nämlich nur im gelösten Zustand in den Pflanzen vorhanden ist. (Nägeli und Schwendener nehmen sie in gelöstem und ölartigem Zustande an; Kraus fand sie gelöst und in Form von Kügelchen; Hartig gelöst, amorph, körnig, krystallinisch u. s. w.)

Was die physiologische Rolle der Gerbsäure im Pflanzenkörper betrifft, so kommt der Verfasser durch die Untersuchungen zu der Ansicht, dass die Gerbstoffe theils Nebenproducte des Stoffwechsels, theils aber wirkliche Baustoffe darstellen und vereinigt hierdurch die beiden bisher sich gegenüberstehenden Ansichten. — Verfasser fand nämlich bei der Keimung vieler Samen, die vorher keinen Gerbstoff enthielten (Faba vulgaris, Phaseolus vulgaris, oblongus, multiflorus, Pisum sativum, Pyrus malus, Amygdalus communis, Syringa vulgaris, Geranium pratense, Pelargonium zonale, Cannabis sativa, Helianthus annuus,) während der Keimung Gerbstoffe entstehen, deren Quantität zunahm, oder wenigstens nicht geringer wurde. Hier hält der Verfasser die Gerbsäure für ein Nebenproduct des Stoffwechsels. Dagegen erscheinen die Gerbstoffe als Baumaterialien z. B. beim Wachsthum der Stengel von Paulownia imperialis, Ribes grossularia, Larix europaea und Pinus sylvestris. Hier finden sie sich im Winter in beträchtlichen Quantitäten abgelagert und verschwinden sodann während der Vegetation im Frühjahr und Sommer.

Nach dem Verfasser ist das verschiedene Verhalten der Gerbsäure nicht durch ihre chemische Verschiedenheit bedingt, denn sowohl die sich blau färbenden, als auch die grün färbenden Gerbstoffe können beiderlei Bedeutung haben; aber er bemerkt, dass die Gerbsäure nur dann als Baumaterial benutzt wird, wenn Stärke oder Oel fehlen oder nur in geringen Mengen vorhanden sind. — Die Bildung der Gerbsäure erfolge aus Stärke (Keime der Samen von Faba vulgaris, Pisum sativum), weil die Stärke sich vermindere, der Gerbstoff sich vermehre; es könne aber auch umgekehrt aus den Gerbstoffen Stärke gebildet werden, denn bei Acer platanoides, Betula alba, Salix alba u. s. w. vermindere sich während des Uebergangs zur Winterruhe die Gerbsäure und es bilde sich statt derselben Stärke. Verfaser ist ferner der Ansicht, dass sich die Gerbsäure auch aus Zellulose bilden könne. Er schliesst dies aus folgender Beobachtung: So lange in den Knospen und ganz jungen Nadeln von Larix europaea die Zellulose nicht verändert ist, so lange findet sich daselbst auch keine Gerbsäure. Letztere tritt erst dann auf, wenn eine Veränderung des Zellstoffs stattgefunden hat.

Endlich weist Verfasser darauf hin, dass der Gerbstoff im Samen bisweilen die Bestimmung haben könne, den Keim vor äusseren Einflüssen zu schützen. Unter gleichen äussern Verhältnissen keimen z. B. die Samen von Phaseolus oblongus und vulgaris 15—20 Tage früher, als Phaseolus multiflorus. Zieht man dem letzteren Samen die Schale vorsichtig ab und

lässt die nackten Samen mit den beschalten Samen von Ph. oblongus und vulgaris keimen, so beträgt die langsamere Keimung für Ph. multiflorus nur noch 1—2 Tage. Die mikroskopische Untersuchung der Samenschale ergiebt für beide die nämliche Structur, aber Ph. multiflorus enthält in den Zellen der Schale reichlich Gerbstoff, welcher wahrscheinlich mit dem Eiweiss der Zellen eine für Wasser und Gase weniger zugängliche Verbindung erzeugt.

Schwefelsäurebildung in Keimpflanzen.

Schwefelsäurebildung in Keimpflanzen. Von Ernst Schulze[1]. — Aus den schwefelsauren Salzen vermögen die Pflanzen während der Vegetation ihren Bedarf an Schwefel für die schwefelhaltigen organischen Verbindungen zu schöpfen. Es findet hier demnach eine Reduction der genannten Salze statt. Verf. fand nun bei der Keimung der gelben Lupine, diesem entgegengesetzt, dass bei den Keimlingen dieser Pflanze, welche im Finstern erzogen worden waren, der Gehalt an Schwefelsäure sich auf Kosten der organischen schwefelhaltigen Substanzen vermehrt.

Methode der Schwefelsäurebestimmung: Die Samen und die bei 40° C. getrockneten Keimpflanzen wurden fein gepulvert, mit Wasser extrahirt, das Albumin aus der Lösung abgeschieden, mit Salzsäure angesäuert und mit Chlorbaryum gefällt. Da der abfiltrirte und aus gewaschene Niederschlag nicht ganz rein war, wurde derselbe mit kohlensaurem Natron und wenig (0,02—0,03 Grm.) Salpeter aufgeschlossen, die Schmelze mit Wasser ausgelaugt und die Lösung abermals mit Chlorbaryum gefällt.

Verf. fand in den Samen und Keimpflanzen an Schwefelsäure:

| | $SO_3$ in der Trockensubstanz. | $SO_3$ in der 100 Th. des trockenen Samens entsprech. Substanz *). | Es ist demnach Schwefelsäure gebildet worden auf 100 Th. Samen-Trockensubstanz |
|---|---|---|---|
| In den ungekeimten Samen . | 0,385 pCt. | 0,385 Th. | — |
| In den Keimpflanzen, nach 12 tägigem Keimen . . . | 1,510 „ | 1,234 „ | 0,849 Th. |
| In den Keimpflanzen, nach 15 tägigem Keimen . . . | 1,703 „ | 1,323 „ | 0,938 „ |

*) Der Trockensubstanzgehalt der Keimpflanzen war von 100 Gewichtstheilen Samen gesunken
nach 12 tägigem Keimen auf 81,7 Th.
„ 15 „ „ „ 77,7 „

Der gesammte Schwefelgehalt der Samen und der 12tägigen Keimpflanzen betrug

| | Schwefelgehalt in der Trockensubstanz | Schwefelgehalt (entsprechend 100 Th. der Samen-Trockensubstanz) auf 81,7 Th. berechnet. |
|---|---|---|
| Samen . . . . . . . . | 1,028 pCt. | — |
| 12tägige Keimpflanzen . . | 1,25 „ | 1,021[2]) |

Verf. nimmt an, dass diese Mengen neugebildeter Schwefelsäure aus den Eiweisskörpern entstehe, welche sich während der Keimung zersetzen. Er stellt zum Beleg hierfür folgende Berechnungen an. Ungekeimte,

[1]) Landwirthsch. Versuchsstationen Bd. XIX. (1876.) S. 172.

[2]) Die Keimpflanzen waren nur mit destillirtem Wasser in Berührung gekommen. In diesem Wasser liess sich später eine Spur von Schwefelsäure nachweisen. Es war also eine geringe Menge von schwefelsauren Salzen durch die Wurzel ausgeschieden worden.

von den Schalen befreite Lupinenkörner enthielten 45 pCt. Eiweiss (Conglutin nebst geringen Mengen Albumin). Nach 15tägiger Keimung waren nur noch 8 pCt. Eiweiss vorhanden. Der Stickstoffgehalt der zersetzten 37 pCt. Eiweisskörper fand sich in Amidverbindungen (Asparagin u. s. w.) vor. Das vom Verfasser dargestellte Conglutin enthielt 1,10 pCt Schwefel. Während der Keimung wurde an Conglutin zersetzt:

bei 12tägiger Keimung 33,5 Th. Conglutin = 0,369 Th. Schwefel
" 15 " " 37,0 " " = 0,407 " "

Das Verhältniss zwischen der Schwefelsäuremenge, die sich aus dem zersetzten Conglutin bilden kann, und der in den keimenden Pflänzchen aufgefunden neu gebildeten Schwefelsäure ist folgendes:

| | Das zersetzte Conglutin kann bilden: | Während der Keimung wurde neu gebildet: |
|---|---|---|
| bei 12tägiger Keimdauer | 0,923 Th. Schwefelsäure (=0,369 Th. S.) | 0,849 Th. Schwefelsäure (= 0,339 Th. S.) |
| " 15 " " | 1,018 " Schwefelsäure (=0,407 Th. S.) | 0,938 " Schwefelsäure (=0,375 Th. S.) |

Die gesammte Menge des in den Samen vorhandenen Schwefels betrug, wie oben bemerkt, 1,028 pCt.

Da in Form von Conglutin 0,496 pCt. Schwefel gebunden ist, als Sulfate sich aber 0,154 pCt. vorfinden, so bleiben noch 0,378 pCt. für schwefelhaltige Verbindungen unbekannter Art vorhanden. Die Möglichkeit ist demnach nicht ausgeschlossen, dass diese unbekannten Schwefelverbindungen das Material zur Schwefelsäurebildung hergeben. Verf. hält aber trotzdem den Schwefel im Conglutin für das Material der hier auftretenden Schwefelsäure, weil nach den obigen Berechnungen eine so nahe Uebereinstimmung zwischen der wirklich gebildeten und der aus der Zersetzung des Conglutins berechneten Schwefelsäure stattfindet.

Für die Erbsenkeimlinge fand O. Kellner (s. Jahresbericht 1873/74. Bd. I. S. 261), eine Reduction der im Samen vorhandenen Schwefelsäure.

Wasserstoffentwicklung der Pilze.

Wasserstoffentwicklung der Pilze. Von F. Selmi[1]. — Wie früher für die Schimmelpilze hat Selmi auch bei grösseren Pilzen die Wasserstoffentwicklung nachgewiesen. Dieselbe soll namentlich an der dem Lichte abgekehrten Seite erfolgen. Unter normalen Verhältnissen soll der Wasserstoff durch den Sauerstoff der Luft oxydirt werden. — Selmi bespricht in eingehender Weise die Folgerungen, welche sich für die Phytochemie und Agriculturchemie aus seinen Beobachtungen ziehen lassen.

Benutzung des Zuckers zur Zellstoffbildung in der Pflanze.

Benutzung des Zuckers zur Zellstoffbildung in den Pflanzen. Von Durin[2]. — In Verfolg einer Arbeit über die Bildung von Zellstoff in Zuckerlösungen unter Einfluss besonderer Fermente, suchte der Verf. u. A. die Frage zu erörtern, ob in den Pflanzen die Zellstoffbildung correspondirt mit einer Abnahme von Zucker. Verfasser nimmt an, dass im Allgemeinen der Rohrzucker nur in einem vorübergehenden Zustand existirt und dass er verschwindet, wenn die Pflanze Früchte getragen hat und am Ende ihrer Entwicklung angelangt ist. In der

[1]) Akten der Akademie in Bologna. — Nach der Correspondenz v. H. Schiff aus Florenz in den Berichten der deutschen chem. Gesellschaft zu Berlin. 1875. I. 906.

[2]) Comptes rendus. T. LXXXIII. (1876. II.) 355.

Körner tragenden Zuckerrübe sind die lateralen Bltr. abgestorben und die Stengelbildung u. s. w. wird ermöglicht durch den als Reservestoff in der Wurzel abgelagerten Zucker. In anderen Fällen, wo die Blätter continuirlich functioniren und der Verbrauch an Zucker geringer wird, häuft sich der Zucker an einigen Stellen an. Der Rohrzucker findet sich in den Wurzeln in maximalen Mengen, die Glycose in minimalen Mengen. Indem der Zucker verbraucht wird und zurücksteigt in die grünen Organe, vermindert sich der Rohrzucker und die Glycose wird überwiegend.

In den gemässigten Zonen, in Andalusien, kommt das Zuckerrohr gegen Ende Mai zur Reife. Es enthält alsdann ein Maximum an Rohrzucker und ein Minimum an Glycose. Das Zuckerrohr kann zweijährig sein, ohne Körner zu tragen. Nach einem kurzen Zeitraum beginnt das Zuckerrohr sich von Neuem zu entwickeln, wenn man es ein 2. Jahr in der Erde lässt. Alsdann vermindert sich der Rohrzucker, während sich die Glycose vermehrt. Es bildet sich dann während des Wachsthums der Pflanze Zellstoff. Dies beweisen die folgenden Zahlen:

| Datum | Dichtigkeit des Saftes | Krystallisirbarer Zucker pro Liter des Saftes | Glycose pro Liter des Saftes | |
|---|---|---|---|---|
| 30. Juni | 1,075 | 186,40 Grm. | 1,630 Grm. | |
| 8. Juli | 1,074 | 182,00 „ | 3,300 „ | |
| 14. „ | 1,070 | 153,70 „ | 6,300 „ | |
| 29. „ | 1,062 | 147,30 „ | 3,920 „ | (Dürre) |
| 18. August | 1,057 | 111,30 „ | 13,800 „ | |

Man sieht hiernach im Zuckerrohr als Folge des Wachsthums den Rohrzucker verschwinden, die Glycose sich vermehren.

Mais. Von zwei ähnlichen Maispflanzen wurde die eine der freien Entwicklung überlassen, der anderen wurde die Aehre sofort nach ihrem Hervortreten weggenommen. Ein wenig vor der Reife wurden die Stengel in gleicher Höhe abgeschnitten (am ersten Knoten über der Wurzel).

| Stengel | Gewicht der Stengel ohne Blätter | Gehalt an Zucker | | Gehalt pro Stengel berechnet | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Rohrzucker | Glycose | Rohrzucker | Glycose |
| | Grm. | pCt. | pCt. | Grm. | Grm. |
| 1) Stengel in freier Entwicklung bis zur Fruchtreife . . . . . . . | 184,00 | 4,85 | 0,10 | 8,92 | 0,18 |
| 2) Stgl., dem die Aehre sofort nach ihrer Bildung weggenommen wurde . | 290,00 | 8,99 | 0,10 | 25,07 | 0,29 |

In dem ersten Stengel war der Zucker zur Bildung der Aehre zum Theil verwendet worden; in dem zweiten Stengel, wo diese Bildung verhindert wurde, hat er sich in dem Stengel angehäuft.

Johannisbrodbaum. Die Schoten des Johannisbrodbaumes enthalten 7—25 % Rohrzucker und 5—13 % Glycose je nach dem Ent-

wicklungsstadium. Die Hülsen bestehen aus horniger Cellulose. Wenn die Körner reif sind, hat die Verwendung des Zuckers ihr Ende erreicht und es findet sich sodann in der Hülse das Maximum an Rohrzucker. Scheint es nicht, als ob die so reichliche Ablagerung von Rohrzucker in den Hülsen die Ursache zur Cellulosebildung der Samen ist?

Aus diesen und aus anderweitigen Versuchsergebnissen schliesst der Verfasser, dass der Zucker durch Hilfe eines eigenthümlichen Fermentes in der Pflanze zu Zellstoff umgewandelt werden könne.

Abnahme des Zuckers in den wachsenden Samenrüben.

Die Abnahme des Zuckers in den wachsenden Samenrüben. Von B. Corenwinder[1]). — Wird die Rübe zum Zweck der Samengewinnung im 2. Jahre wieder eingepflanzt, so verschwindet bekanntlich während dieser 2. Lebensperiode der Zucker aus der Rübe. Verfasser verfolgte dieses Verschwinden und suchte namentlich die Frage zu erörtern, welche Verwendung dieses Kohlenhydrat erleidet. Er findet nun:

1) dass die Zuckerrübe im Anfange ihrer Entwicklung eine gewisse Menge des Zuckers verliert, die zur Bildung der ersten Blätter verbraucht wird;
2) dass von diesem Zeitpunkte an, bis zu dem Momente, wo die ersten Anfänge des Samenkorns erscheinen, der Zuckergehalt in der Rübe keine wesentliche Veränderung erleidet, und dass wahrscheinlich der zur üppigen Krautentwicklung nöthige Kohlenstoff ausschliesslich durch eigene Thätigkeit der Blätter aus der Atmosphäre gewonnen wird;
3) dass aber von dem Zeitpunkte an, wo die Samenkörner in ihrer Ausbildung weiter fortschreiten, der Zucker rasch in der Rübe abnimmt, bis er, bei der Reife der Körner, vollständig daraus verschwunden ist. —

Verfasser bemerkt ferner, dass sich nach der Samenreife auch keine Phosphorsäure mehr in der Rübe vorfinde, wohl aber beträchtlichere Quantitäten von Alkalien.

Chemische Untersuchungen über das Reifen des Kernobstes.

Chemische Untersuchungen über das Reifen des Kernobstes. Von Otto Pfeiffer[2]). — In verschiedenen Entwicklungsstadien wurden in Birnen- und Aepfelsorten die Feuchtigkeit und Trockensubstanz, ferner Zucker, freie Säure, Protein, Dextrin, Pectin, Rohfaser und Asche bestimmt.

Zur Untersuchung dienten zwei Birnen- („Salzburger Birne“ und „Siegels Honigbirne“) und drei Aepfelsorten („weisse Astracan“, Pleissner Rambour“ und „rothe Oster-Calvill“).

Methode. Untersucht wurde nur das Fruchtfleisch, nicht auch die Samen und das Kerngehäuse[3]); letztere wurden, um das Resultat nicht zu trüben, aus dem Untersuchungsmaterial entfernt. In der frischen Substanz erfolgte die Bestimmung des Zucker- und Säuregehalts, die der übrigen Bestandtheile in der lufttrocknen Substanz. Die Zuckerbestimmung geschah in 20—30 Grm. frischer zerquetschter Substanz, die mit Alkohol ausgezogen, im Extracte eingedampft, mit Wasser aufgenommen und nach Entfärbung mittelst Kohle mit Fehling'scher Flüssigkeit behandelt wurden. Zur Bestimmung der freien Säure wurden 20

[1]) Comptes rendus. LXXXII. (1876. I.) 168.
[2]) Abdruck aus den Annalen der Oenologie. Heidelberg 1876.
[3]) Von letztern wurde leider auch das Gewicht nicht berücksichtigt.

bis 30 Grm. frische zerquetschte Substanz mit Wasser bis zur Erschöpfung ausgewaschen und mit Natronlauge titrirt; berechnet wurde die Säure auf Aepfelsäure. Die Stickstoffbestimmungen geschahen durch Verbrennen mit Natronkalk und Auffangen des gebildeten Ammoniaks in titrirter Schwefelsäure. Die Rohfaser wurde bestimmt durch abwechselndes Kochen mit Schwefelsäure und Kalilauge, extrahiren mit Alkohol und Aether, und Abzug der darin noch enthaltenen Aschen- und Proteinmengen. Der Gehalt des Fruchtfleisches an Dextrin, Pectin, Farbstoffen, Fetten u. s. w. wurde durch Differenz bestimmt.

In dem Nachstehenden geben wir die für eine Frucht berechneten analytischen Ergebnisse:

Salzburger Birne.

| | 26. Mai Grm. | 5. Juni Grm. | 15. Juni Grm. | 25. Juni Grm. | 5. Juli Grm. | 15 Juli Grm. | 25. Juli Grm. | 4. Aug. Grm. | 14. Aug. Grm. | 24. Aug. Grm. | 3. Sept. Grm. | 8. Sept. Grm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser | 0,108 | 0,595 | 1,62 | 2,90 | 3,94 | 6,26 | 11,38 | 16,03 | 24,99 | 31,22 | 36,14 | 37,24 |
| Zucker | 0,001 | 0,0027 | 0,0077 | 0,018 | 0,036 | 0.095 | 0,218 | 0,637 | 1,66 | 2,23 | 3,59 | 4,18 |
| Säure | 0,0004 | 0,0009 | 0,0017 | 0,0031 | 0,0042 | 0,0083 | 0,00245 | 0,0657 | 0,0763 | 0,094 | 0,138 | 0,114 |
| Proteinkörper | 0,0066 | 0,0298 | 0,0736 | 0,123 | 0,121 | 0.167 | 0,252 | 0,207 | 0,229 | 0,282 | 0,242 | 0,227 |
| Rohfaser | 0,002 | 0,040 | 0,190 | 0,420 | 0,68 | 0,99 | 1,17 | 1,21 | 1,34 | 1,28 | 1,29 | 1,23 |
| Asche | 0,0017 | 0,0068 | 0,0198 | 0,0269 | 0,043 | 0,057 | 0,069 | 0,068 | 0,079 | 0,098 | 0,065 | 0,109 |
| Pectin, Dextrin etc. | 0,0103 | 0,0448 | 0,1672 | 0,3490 | 0.4358 | 0,7627 | 1,3165 | 1,7023 | 2,0457 | 2,366 | 1,675 | 2,370 |
| Gewicht einer Frucht | 0,13 | 0,72 | 2,08 | 3,84 | 5,26 | 8,34 | 14,43 | 19,92 | 30,52 | 37,57 | 43,14 | 45,50 |

Siegel's Honigbirne.

| | 26. Mai Grm. | 5. Juni Grm. | 15. Juni Grm. | 25. Juni Grm. | 5. Juli Grm. | 15. Juli Grm. | 25. Juli Grm. | 4. Aug. Grm. | 14. Aug. Grm. | 24. Aug. Grm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser | 0,0741 | 0,440 | 1,560 | 2,629 | 4,407 | 6,94 | 11,02 | 13,50 | 21,31 | 23,79 |
| Zucker | 0,0008 | 0,0036 | 0,0102 | 0,032 | 0,068 | 0,175 | 0,53 | 0,77 | 1,52 | 1,80 |
| Säure | 0,0002 | 0,0010 | 0,0033 | 0,008 | 0,013 | 0,034 | 0,041 | 0,05 | 0,067 | 0,035 |
| Proteinkörper | 0,0037 | 0,0206 | 0,0615 | 0,081 | 0,088 | 0,115 | 0,13 | 0,11 | 0,186 | 0,137 |
| Rohfaser | 0,0029 | 0,0380 | 0,166 | 0,27 | 0,40 | 0,48 | 0,56 | 0,42 | 0,61 | 0,52 |
| Asche | 0,0012 | 0,0057 | 0,018 | 0,024 | 0,03 | 0,05 | 0,045 | 0,06 | 0,05 | 0,076 |
| Pectin, Dextrin etc. | 0,0080 | 0.0411 | 0,151 | 0,286 | 0,404 | 0,606 | 0,924 | 0,71 | 1,057 | 0,92 |
| Gewicht einer Frucht | 0,09 | 0,55 | 1,97 | 3,33 | 5,41 | 8,40 | 13,25 | 15,62 | 24,80 | 27,35 |

Weisser Astracan.

| | 29. Mai Grm. | 8. Juni Grm. | 18. Juni Grm. | 28. Juni Grm. | 8. Juli Grm. | 18. Juli Grm. | 28. Juli Grm. | 7. Aug. Grm. | 17. Aug. Grm. | 27. Aug. Grm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser | 0,0930 | 1,2350 | 4,80 | 9,34 | 14,63 | 23,39 | 35,85 | 50,04 | 47,36 | 47,69 |
| Zucker | 0,0009 | 0,0146 | 0,0677 | 0,275 | 0,48 | 1,21 | 1,72 | 3,28 | 3,80 | 4,07 |
| Säure | 0,0006 | 0,0141 | 0,077 | 0,20 | 0,34 | 0,52 | 0,68 | 0,87 | 0,90 | 0,91 |
| Proteinkörper | 0,0055 | 0,0238 | 0,061 | 0,092 | 0,094 | 0,119 | 0,104 | 0,179 | 0,274 | 0,105 |
| Rohfaser | 0,0043 | 0,0195 | 0,072 | 0,157 | 0,31 | 0,46 | 0,61 | 0,88 | 0,82 | 0,79 |
| Asche | 0,0024 | 0,0089 | 0,023 | 0,037 | 0,054 | 0,084 | 0,095 | 0,127 | 0,104 | 0,094 |
| Dextrin, Pectin etc. | 0,0133 | 0,0941 | 0,3193 | 0,459 | 0,862 | 1,307 | 2,381 | 2,454 | 1,562 | 1,671 |
| Gewicht einer Frucht | 0,12 | 1,41 | 5,42 | 10,56 | 16,77 | 27,09 | 41,44 | 57,83 | 54,82 | 55,33 |

### Pleissner Rambour.

| | 2. Juni Grm. | 12. Juni Grm. | 22. Juni Grm. | 2. Juli Grm. | 12. Juli Grm. | 22. Juli Grm. | 1. Aug. Grm. | 11. Aug Grm. | 21. Aug. Grm. | 31. Aug. Grm. | 10. Sept. Grm. | 20. Sept. Grm. | 30. Sept. Grm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . . | 0,1288 | 1,39 | 4,81 | 12,54 | 27,18 | 27,80 | 54,34 | 79.49 | 64,11 | 90,33 | 99,77 | 124,31 | 105,32 |
| Zucker . . . . . | 0,0009 | 0,022 | 0,097 | 0,368 | 0,87 | 1,15 | 2,54 | 4,26 | 4,25 | 6,60 | 7,53 | 10,85 | 9,63 |
| Säure . . . . . . . | 0,0005 | 0,0096 | 0,059 | 0,20 | 0,45 | 0,51 | 0,75 | 0,80 | 0,63 | 0,84 | 0,86 | 1,55 | 0,83 |
| Proteinkörper . . . | 0,0070 | 0,036 | 0,0715 | 0,123 | 0,326 | 0,214 | 0,35 | 0,46 | 0,37 | 0,39 | 0,57 | 0,71 | 0,54 |
| Rohfaser . . . . . . | 0,0054 | 0,0256 | 0,071 | 0,209 | 0,527 | 0,963 | 1,05 | 1,46 | 1,23 | 1,42 | 1,49 | 1,95 | 1,74 |
| Asche . . . . . . . | 0,0027 | 0,0109 | 0,0257 | 0,044 | 0,080 | 0,090 | 0,138 | 0,138 | 0,19 | 0,22 | 0,21 | 0,24 | 0,31 |
| Dextrin, Pectin etc. . | 0,0147 | 0,1059 | 0,3258 | 0,666 | 1,367 | 3,793 | 3,512 | 5,172 | 4,04 | 5,86 | 4,03 | 2,77 | 5,13 |
| Gewicht einer Frucht | 0,16 | 1,60 | 5,46 | 14,15 | 30,80 | 34,52 | 62,68 | 91,78 | 74,82 | 105,66 | 114,46 | 142,38 | 123,50 |

### Rothe Oster-Calvill.

| | 2. Juni Grm. | 12. Juni Grm. | 22. Juni Grm. | 2. Juli Grm. | 12. Juli Grm. | 22. Juli Grm. | 1. Aug. Grm. | 11. Aug. Grm. | 21. Aug. Grm. | 31. Aug. Grm. | 10. Sept. Grm. | 20. Sept. Grm. | 30. Sept. Grm. | 12. Dez. Grm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 0,0689 | 0,7190 | 2,06 | 5,84 | 11,12 | 15,93 | 20,91 | 26,14 | 28,97 | 36,55 | 42,50 | 49,91 | 44,33 | 43,18 |
| Zucker . . . . . | 0,0007 | 0,0088 | 0,043 | 0,15 | 0,37 | 0,67 | 0,95 | 0,14 | 0,74 | 2,40 | 3,04 | 3,55 | 3,20 | 4,73 |
| Säure . . . . . . . | 0,003 | 0,0064 | 0,030 | 0,12 | 0,24 | 0,34 | 0,36 | 0,38 | 0,42 | 0,52 | 0,49 | 0,60 | 0,45 | 0,40 |
| Proteinkörper . . . | 0,0047 | 0,0229 | 0,031 | 0,055 | 0,12 | 0,059 | 0,17 | 0,176 | 0,066 | 0,11 | 0,16 | 0,22 | 0,20 | 0,10 |
| Rohfaser . . . . . | 0,0041 | 0,0158 | 0,038 | 0,099 | 0,25 | 0,44 | 0,53 | 0.64 | 0,64 | 0,78 | 0,91 | 1,00 | 0,89 | 0,88 |
| Asche . . . . . . . | 0,0019 | 0,0066 | 0,011 | 0,026 | 0,034 | 0,044 | 0,07 | 0,075 | 0,076 | 0,079 | 0,066 | 0,16 | 0,15 | 0,16 |
| Dextrin, Pectin etc. . | 0,0094 | 0,0705 | 0,187 | 0,460 | 0,846 | 1,737 | 2,01 | 2,639 | 3,018 | 3,731 | 3,914 | 4,26 | 4,60 | 3,55 |
| Gewicht einer Frucht | 0,09 | 0,85 | 2,40 | 6,75 | 12,98 | 19,22 | 25,00 | 31,45 | 34,73 | 44,17 | 51,08 | 59,70 | 53,82 | 53,00 |

Verf. fasst die Ergebnisse seiner Untersuchungen folgendermassen zusammen:

1) Die absolute Zunahme der gesammten Bestandtheile ist bei den Aepfeln eine schnellere, als bei den Birnen, und diese Zunahme wird bewirkt durch Einwanderung von Stoffen.
2) Es giebt einen Zeitpunkt, wo sowohl in den Aepfeln als in den Birnen am Baume eine Einwanderung von Stoffen nicht mehr stattfindet; es beginnt dann in der Frucht ein selbstständiger Stoffumsatz.
3) Der Zucker nimmt absolut bei den Birnen und Aepfeln zu; relativ findet sich eine Zunahme auch bei den Aepfeln, während die Birnen im Anfange relativ etwas ärmer daran werden. Die Birnen haben im Allgemeinen nicht mehr Zucker als die Aepfel; die Birnen scheinen aber nach dem Geschmack deshalb süsser, weil der Säuregehalt weniger vorherrschend ist, als bei den Aepfeln.
4) Die freie Säure vermehrt sich in den Birnen sowohl als in den Aepfeln stetig, und zwar bis zu dem Zeitpunkte, wo die Einwanderung der Stoffe aus dem Baume in der Frucht aufgehört hat. Von dieser Zeit an vermindert sich die Säure.
5) Der absolute Wassergehalt steigert sich fortwährend in Birnen und Aepfeln so lange diese Früchte sich am Baume befinden; erst beim Liegen verlieren dieselben Wasser.
6) Die Rohfaser bildet sich ununterbrochen in neuen Mengen in den Aepfeln und Birnen bis zu dem Zeitpunkte, wo der Säuregehalt geringer wird, d. h. wo die Einwanderung neuer Stoffe in die Frucht aus dem Baume beendet ist. Die Aepfel zeigen relativ eine stetige Abnahme an der Rohfaser; in den Birnen dagegen erfolgt im Anfange relativ eine Steigerung und erst später vermindert sich der relative Gehalt.
7) Die Proteinsubstanzen nehmen in den Aepfeln und Birnen absolut stetig zu, bis die Einwanderung der Stoffe in die Frucht beendet ist; relativ werden die Birnen und Aepfel jedoch von Anfang an stickstoffärmer.
8) Dextrin, Pectin, Farbstoff, Fette u. s. w. in ihrer Gesammtheit verhalten sich in ihren absoluten Mengen wie Säure, Proteinkörper und Rohfaser.
9) Die Aschenbestandtheile vermehren sich absolut in beiden Fruchtarten bis kurz vor der Reife.
10) Bei dem Liegen der Früchte nimmt die absolute Menge aller organischen Stoffe ab, mit Ausnahme des Zuckers, der sich hierbei vermehrt.

Untersuchungen über die Anhäufung der Stärke in d. Roggenkorn in verschiedenen Entwicklungsperioden.

Untersuchungen über die Anhäufung der Stärke in dem Roggenkorn in den verschiedenen Entwicklungsperioden. Von Isid. Pierre[1]). — Verfasser untersuchte die Körner in den 3 Wochen vor der Reife (6.—25. Juli) und gelangt zu folgenden Resultaten:

1) In den letzten 3 Wochen der Entwicklung findet eine continuirliche Anhäufung von Stärke in dem Samenkorne statt.

[1]) Annal. Sciences nat. Sér. V. Bot. T. XX. p. 202—207.

2) Die Zunahme pro Hectar berechnet sich zu 57 Kilo.
3) Die Zunahme an stickstoffhaltigen Substanzen erfolgt rascher, als die der organischen Substanzen überhaupt und speciell die des Stärkemehls.
4) Phosphor oder Phosphorsäure erreichen ihr Maximum eher als das Stärkemehl; es scheint daher glaubwürdig, dass sie einen besonderen Einfluss auf die Entwicklung der letztern Substanz äussern.
5) Das Kali dagegen sammelt sich im Korne später an, als die Stärke. Die Function des Kali muss sich daher wohl ausserhalb des Kornes vollziehen.

Welches ist d. geeignetste Zeitpunkt der Getreideernte?

**Welches ist der geeignetste Zeitpunkt der Getreideernte?** Von C. Brimmer und Chr. Kellermann[1]) — Die Verfasser untersuchten Stroh, Aehren und Körner des Roggens in verschiedeneu Reifezuständen (Milchreife, Gelbreife, Todtreife). Sie fanden, dass die gesammte Menge der im Wasser löslichen Stoffe mit zunehmender Reife im Stroh geringer wird. In 100 Theilen Trockensubstanz desStroh's wurden nämlich in den verschiedenen Entwicklungsperioden durch Wasser gelöst:

| | Milchreife | Gelbreife | | Todfreife |
|---|---|---|---|---|
| | 14. Juli | 21. Juli | 25. Juli | 30. Juli |
| Protein . . . | 0,698 | 1,284 | 0,749 | 0,523 |
| Extractstoffe . | 7,788 | 7,004 | 7,235 | 6,937 |
| Asche . . . | 2,306 | 2,169 | 2,390 | 2,066 |
| in Sa. | 10,792 | 10,457 | 10,374 | 9,526 |

Einen wesentlichen Unterschied in der Zusammensetzung der Körner während der verschiedenen Reifezustände konnten die Verfasser dagegen nicht nachweisen. Die Verfasser unterlassen jedoch, ihre Zahlen auf ganze Pflanzen oder auf eine bestimmte Anzahl von Körnern zu berechnen, sie geben nur die relative Zusammensetzung der Trockensubstanz während der verschiedenen Entwicklungsstufen.

**Ueber den Zeitpunkt der Reife der Kartoffeln** giebt von Canstein[2]) einige Notizen.

Untersuchungen über das Reifen der Weintrauben.

**Untersuchungen über das Reifen der Weintrauben.** Von Cerletti[3]). — Die Untersuchungen über das Reifen der hauptsächlichsten Traubensorten Italiens wurden vom 18. August 1874 an in wöchentlichen Perioden bis Mitte October vorgenommen (= 9 Perioden) und ergaben die Resultate folgendes:

Das spec. Gewicht des Mostes wird regelmässig mit fortschreitender Reife ein höheres. Der Zuckergehalt wächst aber nicht in gleichem Maasse.

Die Trockensubstanz steigt mit der Zunahme des Zuckers und Abnahme des Wassers. Letztere beginnt ungefähr in der 6. Woche der Untersuchung (Ende October).

Der Zuckergehalt nimmt bis eben dahin regelmässig zu. Von Ende

---

1) Landwirthschaftl. Jahrb. von v. Nathusius u. Thiel. V. (1876.) S. 785.
2) S. Anmerkung in den landwirthschaftl. Jahrbüchern von v. Nathusius und Thiel. V. (1876.) S. 683 flg.
3) Nach dem Oesterreichischen landwirthschaftl. Wochenbl. 1875. Nr. 19.

October an aber vermindert er sich allmählig bei allen Traubensorten. Das Maximum des Zuckergehaltes geht somit dem Zeitpunkte der Reife voraus. Er verräth sich äusserlich weder durch das Ansehen, noch durch den Geschmack.

Die Säuren vermindern sich ununterbrochen; am schnellsten zwischen der 1. und 2. Untersuchungsperiode. Die Abnahme der Säuren erfolgt auch dann noch, wenn der Zucker keine Zunahme mehr erfährt. Der Zeitpunkt der Reife entspricht dem Zeitpunkte, wo die Säureverminderung aufgehört hat, oder auf ein geringes Maass herabgegangen ist.

Die freie Weinsäure vermindert sich allmählig. Auch das weinsaure Kali vermindert sich langsam, aber nicht regelmässig. — Die Verminderung der übrigen Säuren erfolgt weit rascher, sodass sie zur Zeit der Reife oft auf eine unbedeutende Menge reducirt werden.

Die mikroskopischen Untersuchungen ergaben:

1) Das Stärkemehl tritt zwar in den Stielen und Stengelchen auf, aber in den Beeren nur in Spuren bei Beginn der Reife.
2) Die lösliche Form der Gerbsäure wird mit zunehmender Reife fortwährend geringer; die unlösliche Form häuft sich dagegen in Form kleiner Körner in den Schalen der Beeren an.
3) Die färbenden Stoffe finden sich nur in den inneren Schichten der Schale zugleich mit dem Tannin abgelagert. In dem Saft der Beeren konnten sie nicht nachgewiesen werden.
4) Die Weinsäure findet sich im löslichen Zustande und frei im Safte. Bei der Reife ist das weinsaure Kali im Safte gelöst, in den fleischigen Theilen in Krystallen ausgeschieden. —

Chemische Untersuchungen über das Reifen der Trauben.

Chemische Untersuchungen über das Reifen der Trauben. Von C. Neubauer[1]). — Verf. bestimmte während der Jahre 1868—1870 in Riesling- und Oesterreicher Trauben die gesammte Menge der organischen Substanzen und Aschenbestandtheile, ferner den Zucker-, Säure-, Zellstoff- und Stickstoffgehalt und discutirt speciell die Frage, woher der in den Trauben während der Reife sich vermehrende Zuckergehalt stammt. Die Trauben enthalten keine Stärke, aus welcher sie selbst ihren Zucker darstellen könnten, wohl aber Säure, welche bei der Reife geringer wird. Der Uebergang von Säure in Zucker ist aber schon aus chemischen Gründen unwahrscheinlich; das Verschwinden der freien Säure während der Reife lässt sich viel eher durch eine Neutralisation durch das sich stetig vermehrende Kali denken. Ebenso unwahrscheinlich erscheint dem Verfasser die Annahme, dass die in den Trauben vorhandenen Pectinkörper oder Cellulose in Zucker übergeführt würden. Er nimmt deshalb an, dass der Zuckergehalt der Beeren aus den Blättern stammt, wo er sich reichlich findet, und aus welchen er in die Beeren übergeführt und abgelagert wird.

In den Blättern und Ranken der jungen Triebe fand ferner der Verf. noch grössere Mengen von Weinstein, Pectinkörpern und Oxalsäure, sowie endlich auch den unbekannten Stoff, welcher bei der Gährung das Bouquet des Weines liefert.

---

[1]) Annal. der Oenologie IV. (1874.) S. 490 — Ferner: Das. V. (1875.) S. 343.

Kohlensäure-entwicklung beim Reifen der Früchte.

**Kohlensäureentwicklung beim Reifen der Früchte.** Von G. Lechartier und F. Bellamy[1]) — Die Verfasser hatten früher beobachtet[2]), dass Früchte, welche bei Abschluss von Sauerstoff aufbewahrt wurden, Kohlensäure entwickeln und gleichzeitig Alkohol bilden, ohne dass ein organisches Ferment hierbei thätig war. In der Sitzung der Pariser Akademie der Wissenschaften vom 6. December 1875 theilen sie nun Kohlensäurebestimmungen mit, welche an verschiedenen Früchten angestellt wurden und suchen den Einfluss der Reife und des Alters auf die Kohlensäurebildung hierbei zu ermitteln.

Der Zuckergehalt, sowie der Gaswechsel reifender Pflaumen.

**Der Zucker- und Säuregehalt, sowie der Gaswechsel reifender Pflaumen.** Von Mercadante[3]). — In der ersten Periode nehmen die Pflaumen im Lichte — wie die Blätter — Kohlensäure auf und scheiden Sauerstoff aus. Die Säure (welche namentlich aus Aepfelsäure besteht) und der Zucker nehmen zu, indem sich gummöse Substanzen unter dem Einfluss der Säuren umwandeln. — In der zweiten Periode wird Kohlensäure aufgenommen und Sauerstoff abgeschieden, der Zucker vermehrt sich, während der Säuregehalt abnimmt, „so dass man annehmen kann, der Zucker werde durch Umwandlung der Aepfelsäure gebildet." Nach den Kohlensäurebestimmungen, welche mit einem Zweige ausgeführt wurden, an welchem sich 18 Pflaumen befanden, wird der Vorgang der 2. Periode durch die Formel erklärt: $6\,C_4H_6O_5 + 12\,O = 12\,CO_2 + 6\,H_2O + 2\,C_6H_{12}O_6$.

Die Entstehung und das Vorkommen von Holzstoff in den Geweben der Pflanzen.

**Die Entstehung und das Vorkommen von Holzstoff in den Geweben der Pflanzen.** Von Alfred Burgerstein[4]). — Mit Hülfe des von Wiesner in die Pflanzenanatomie als Reagenz für Holzstoff eingeführten schwefelsauren Anilin's hat Verf. verschiedene Pflanzen und die verschiedenen Gewebstheile der Pflanzen auf Holzstoff geprüft und dabei Folgendes gefunden: Bei den Pilzen und Algen konnte niemals Holzstoff in den Geweben nachgewiesen werden. — In den Hautgeweben der Gefässpflanzen fand der Verf. nur ausnahmsweise (in den Samenflügeln der Coniferen) verholzte Zellen; ebenso waren die Cuticula, die Spaltöffungszellen stets unverholzt.

Bei den Haaren lässt sich kein allgemeines Gesetz aufstellen, sie zeigten sich bald verholzt, bald unverholzt. Das Collenchym ist stets (entgegen den Angaben Dippel's) unverholzt. — Fibrovasalstränge. Der Xylemtheil ist nur in den jüngsten Tagen unverholzt; schwach verholzt sind die unter Wasser wachsenden Pflanzen oder Pflanzentheile und die krautigen fleischigen saftigen Pflanzentheile. Die Zellen des Cambiums sind immer unverholzt; die Bastzellen wurden theils vollständig, theils partiell verholzt, theils unverholzt gefunden; die Siebröhren sind unverholzt. — Von dem Grundgewebe findet man die Zellen verholzt und unverholzt. — Die Zellwände des Blattparemchyms sind un-

---

[1]) Nach der Correspondenz Henninger's aus Paris in den Berichten der deutsch. chem. Gesellschaft. 1876. I. S. 65.

[2]) Compt. rend. LXXIX. (1874. II.) No. 17 u. 18.

[3]) Gazetta chimica italiana. — Nach der Correspondenz von Hugo Schiff aus Florenz in den Berichten der deutsch. chem. Ges. zu Berlin. 1875. I. 822.

[4]) Sitzungsbericht der kais. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXX. 1. Abth. Juliheft. 1874.

verholzt. — Die Sklerenchymzellen sind ganz allgemein ausserordentlich stark verholzt.

Um das erste Auftreten des Holzstoffes in den Geweben zu untersuchen, liess der Verf. verschiedene Samen keimen und untersuchte von Tag zu Tag die sich entwickelnden Pflänzchen. Es zeigte sich hierbei, dass die Verholzung bereits in Organen von sehr jugendlichem Stadium erfolgt (in der Wurzel vom Hanf nach 2 Tagen, in den Nebenwurzeln von Weizen, Gerste nach 3 Tagen u. s. w.) und dass der Verholzungsprozess auch sehr rasch fortschreitet. — Bezüglich der Reihenfolge der Verholzung fand Verf. folgendes: „Zuerst und zwar ausserordentlich früh verholzen die Gefässe, hierauf die Holzzellen und das Holzparenchym, sehr bald darauf die Bastzellen und relativ spät erfolgt die Verholzung im Marke. Eine Ausnahme von dieser Reihenfolge zeigen Pflanzen aus den Familien der Urticaceen, Canabineen, Lineen und Apocyneen, bei welchen die Bastzellen, trotz starker Verdickung ausserordentlich spät erst verholzen.“ —

Ueber die physiologische Bedeutung des Holzstoffes verspricht Verf. eingehende Versuche anzustellen. Aus einigen Vorversuchen glaubt er indess bereits die Bestätigung der gewöhnlichen Annahme zu finden, dass nämlich die Holzsubstanz zur raschen Leitung des Wassers durch die Wände der Zellgewebe wesentlich beiträgt.

Verbrauch und Ablagerung der Reservestoffe in der Kartoffelknolle.

**Verbrauch und Ablagerung der Reservestoffe in der Kartoffelknolle.** Von J. **Fittbogen**, J. **Grönland** und G. **Fraude**[1]). — Die Versuche wurden mit der Daber'schen Kartoffelsorte ausgeführt. Es wurden nur Knollen benutzt, deren specifisches Gewicht zwischen 1 . 126 und 1 . 118, deren absolutes Gewicht zwischen 63—73 Grm. lag. Augenzahl an jeder Knolle: 10—11. Das Legen der Kartoffeln geschah mit dem Spaten in einer Reihen- und Satzweite von je 60 Cm.

Der Frühling und Sommer des Vegetationsjahres war sehr trocken (der Regenfall vom 1. April bis 30. September 1874 betrug 232,3 Mm., während der 15jährige Durchschnitt = 313,7 Mm. beträgt). Trotzdem war das Ernteergebniss zur Zeit der Reife der Kartoffeln ein befriedigendes (18055 Kil. pr. Hectar).

Die Gewichtszunahmen an Trockensubstanz der einzelnen Pflanzentheile während der Vegetation der Kartoffelknolle waren folgende:

| Trockensubstanz von 10 Kartoffelstauden. | 1. Ernte 28. Mai. Grm. | 2. Ernte 18. Juni (Blthknospen u. Ansätze junger Knoll. sind vorhand.) Grm. | 3. Ernte 2. Juli (volle Blüthen) Grm. | 4. Ernte 25. Juli Grm. | 5. Ernte 20. Aug. (Kraut beginnt abzusterben.) Grm. | 6. Ernte 22. Sept. (Kraut völlig abestorb.) Grm. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Wurzeln . . . . . . | 12,793 | 23,278 | 43,653 | 43,899 | 44,553 | 44,972 |
| Blätter, Stengel, Stolonen | 23,146 | 366,764 | 987,634 | 1633,767 | ? | 1555,159 |
| junge Knollen . . . . | — | — | 76,818 | 796,879 | 1079,816 | 1734,173 |
| in Sa. | 35,939 | 390,042 | 1108,105 | 2474,545 | ? | 3334,304 |

[1]) Landwirthschaftl. Jahrb. von v. **Nathusius** u. **Thiel**. Bd. V (1876). S. 597.

Die stofflichen Veränderungen von 10 Mutter-Knollen ergiebt die folgende Tabelle:

| | Vor der Aussaat am 13. April | 1. Ernte 28. Mai | 2. Ernte 18. Juni | 3. Ernte 2. Juli | 4. Ernte 25. Juli | 5. Ernte 20. August | 6. Ernte 22. Septbr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. |
| Wassergehalt | 513,58 | 595,15 | 628,28 | 603,63 | 445,93 | 177,69 | 53,02 |
| Organische Substanzen | 182,97 | 125,01 | 50,30 | 33,13 | 20,34 | 14,37 | 14,58 |
| mit Proteinstoffen | 12,93 | 9,16 | 3,69 | 2,14 | 1,38 | 0,91 | 0,93 |
| „ Stärkemehl | 138,74 | 89,96 | 26,16 | 11,45 | 8,53 | 6,82 | 7,76 |
| „ Traubenzucker | 2,15 | 7,93 | 8,86 | 8,49 | 2,40 | 0,20 | 0,09 |
| „ Zellstoff | 5,13 | 4,95 | 4,16 | 3,76 | 4,24 | 4,09 | 3,39 |
| „ Fett | 2,87 | 1,25 | 0,61 | 0,36 | 0,34 | 0,26 | 0,29 |
| unbestimmte Stoffe | 21,15 | 11,76 | 6,82 | 6,93 | 3,45 | 2,09 | 2,12 |
| Mineralstoffe | 6,91 | 6,33 | 2,70 | 2,72 | 2,46 | 2,37 | 2,86 |
| Frisches Gewicht von 10 Knollen | 703,46 | 726,49 | 681,28 | 639,48 | 468,73 | 194,43 | 70,46 |

Das Verschwinden des Stärkemehls aus der Mutterknolle wurde mikroskopisch verfolgt. Es konnte hierbei beobachtet werden, dass die erste Auflösung besonders aus dem Centrum des Markgewebes erfolgte, wo sich überhaupt auch von Anfang an ein geringeres Stärkequantum vorfindet. Manche Zellen des centralen Markkörpers waren bereits am 29. Mai frei von Stärke. Von diesen Gewebspartien fanden sich dann Zellenzüge nach den Augen hin, denen die Stärke fehlte, die aber reichlich Proteinsubstanzen enthielten. Sie waren zusammengefallen und dienten offenbar zur Fortleitung der in lösliche Producte übergeführten Stärke. Je mehr sich die Mutterknolle an Stärke erschöpfte, desto mehr fiel das Markgewebe zusammen, und zerriss schliesslich ganz. Am Ende der Vegetation fand sich nur noch wenig Stärke in den Mutterknollen (nach der chemischen Bestimmung 5 % der ursprünglichen Menge).

Die chemische Untersuchung der Mutterknollen liess den Verbrauch, resp. die Auswanderung der stickstoffhaltigen Substanzen im Allgemeinen parallel mit dem Verbrauch der gesammten organischen Stoffe erscheinen. Die Mutterknollen wurden während der Vegetation davon um ca. 93 % ärmer. Auch das Fett wurde im Verlaufe der Vegetation zu 91 % verbraucht. Der Zellstoff dagegen verminderte sich zwar ein wenig in seiner absoluten Menge, doch kann diese Verminderung durch definitive Zersetzung (Verwesung) gedeutet werden. — Die Verfasser glauben nach den Untersuchungen annehmen zu können, dass die Reservestoffe der Mutterknolle von den wachsenden Organen nicht lediglich zur Zeit der Keimung in Anspruch genommen werden, sondern dass sich der Einfluss der Pflanzknollen auch späterhin noch bemerkbar macht, nachdem bereits lebhafte Neubildung organischer Substanzen durch die Pflanze stattfindet.

Für die Ablagerung der Reservestoffe in den jungen Knollen giebt die nachstehende Tabelle die näheren Angaben. In den Knollen von je 10 Kartoffelstauden waren enthalten:

| | Am 2. Juli (3. Ernte) Grm. | 25. Juli (4. Ernte) Grm. | 20. August (5. Ernte) Grm. | 22. Septbr. (6. Ernte) Grm. |
|---|---|---|---|---|
| Wassergehalt . . . . . . | 509,19 | 2914,54 | 3320,25 | 4765,72 |
| Organische Trockensubstanz . | 72,21 | 757,32 | 1024,29 | 1636,32 |
| mit Proteinstoffen . | 8,27 | 57,19 | 95,88 | 192,59 |
| „ Stärke . . . | 44,37 | 589,41 | 765,65 | 1184,02 |
| „ Traubenzucker . | 2,08 | 7,02 | 6,29 | 11,89 |
| „ Zellstoff . . . | 2,92 | 17,22 | 26,58 | 45,56 |
| „ Fett . . . . | 0,39 | 2,71 | 4,49 | 7,28 |
| unbest. Stoffe . | 14,18 | 83,77 | 125,40 | 194,88 |
| Mineralstoffe . . . . . . | 4,61 | 39,56 | 55,53 | 97,95 |
| Frischgewicht in Sa. | 586,01 | 3711,42 | 4400,07 | 6499,89 |
| Anzahl d. v. 10 Kartoffelstauden geernteten Knollen . . . | 242 | 248 | 259 | 259 |
| 100 Knollen hatten ein Frischgewicht . . . . . . . | 2442,15 | 1496,54 | 1698,87 | 2509,61 |

Mit der Blüthenbildung beginnt nach den Verfassern bei der Kartoffelpflanze gleichzeitig auch die Entwicklung der Knollen. Die lebhafteste Ablagerung der Reservestoffe in den jungen Kartoffeln erfolgte während der Zeit vom 2.—25. Juli (= 46 % Stärke, 25,4 % Proteinstoffe von der gesammten Einwanderung). Aber erst innerhalb des letzten Monats fand eine Verminderung der Trockensubstanz der oberirdischen Pflanzentheile statt, während die Knollen bis zum vollständigen Erlöschen der Vegetation ihr Gewicht vermehrten. Die Ernte der Knollen ist hiernach am zweckmässigsten erst nach vollständigem Absterben des Krautes vorzunehmen, da eine frühere Ernte eine geringere Qualität und Quantität der Knollen zur Folge hat.

Vergleichende Untersuchungen über d. Einfluss der Aufastung auf den Zuwachs junger Kiefern.

Ein Seitenstück zu den in früheren Jahren so vielseitig angestellten Entlaubungsversuchen bilden die „Vergleichenden Untersuchungen über den Einfluss der Aufastung auf den Zuwachs junger Kiefern. (Pinus silvestris) von M. Kunze[1]). — Im Frühlinge des Jahres 1870 vor Beginn der Vegetation (am 15. April) wurden 39 junge Kiefern aufgeastet. Die Kiefern hatten ein Alter von 21 Jahren, standen in einer Höhe von 345 Metern über dem Meere auf Quadertsandsteinboden. Die Versuchskiefern hatten ihre Beastung nach allen Seiten hin gleichmässig ausgebildet und reichte dieselbe bis nahe zum Boden herab. Der untersuchte grüne Astquirl befand sich etwa 1—1,5 Meter über dem Boden.

Die Entastungsversuche zerfielen in 2 Reihen.

1. Reihe: Jedes Jahr (vor Beginn der Vegetation) wurde der unterste Ast hinweg genommen, sodass also die Anzahl der Astquirle immer constant blieb.

2. Reihe: Es fand nur eine einmalige Entastung statt, bei Beginn des Versuches (1870).

Bei jeder der vorstehenden Versuchsreihen wurden ferner noch Abänderungen dahin vorgenommen, dass ein Theil der Stämme bis auf 3, 4, 5, 6, 7 Astquirle entastet wurde.

Eine 3. Reihe endlich wurde von Versuchsstämmen gebildet, welche gar nicht entastet wurden. Letztere wurden im Herbste 1874 gefällt und an Stamm-Querschnitten in verschiedener Höhe über dem Boden der Stammdurchmesser, die Breite der letzten 5 Jahresringe und die Breite der Rinde (bis auf Zehntheile des Millimeters) gemessen.

Die Versuchs-Ergebnisse werden vom Verfasser in 42 ausführlichen Tabellen mitgetheilt, auf die wir hier verweisen müssen. Im Nachstehenden seien nur die Hauptresultate in Kürze wiedergegeben.

### Einfluss der Aufastung auf den Längenzuwachs.

Die Aufastung übt in dem Jahre ihrer Ausführung einen merklich wahrnehmbaren Einfluss auf das Längenwachsthum **nicht** aus. Bei den beasteten Stämmen betrug der mittlere Jahrestrieb 0,487 Meter. Die nicht entasteten Stämme zeigen einen mittleren Längstrieb von 0,484 Mtr. Den Einfluss der Aufastung in den späteren Jahren ergeben die folgenden Tabellen:

[1]) Tharander Forstliches Jahrbuch. XV. Bd. (1875.) S. 97.

1. Versuchsreihe (jedes Jahr wird ein Astquirl hinweggenommen). Die mittlere Länge der letzten 4 Jahrestriebe ($T_1$—$T_4$) betrug in Metern:

| | $T_1$ (1871) | $T_2$ (1872) | $T_3$ (1873) | $T_4$ (1874) |
|---|---|---|---|---|
| Bis auf 3 Astquirle entastet | 0,935 | 0,435 | 0,370 | 0,326 |
| " " 4 " " | 0,633 | 0,564 | 0,555 | 0,658 |
| " " 5 " " | 0,845 | 0,683 | 0,610 | 0,645 |
| " " 6 " " | 1,085 | 0,750 | 0,694 | 0,548 |
| " " 7 " " | 0,991 | 0,768 | 0,716 | 0,762 |

2. Versuchsreihe (Entastung erfolgt gleich beim Beginn des Versuchs). Die mittlere Länge der letzten 4 Jahrestriebe ($T_1$—$T_4$) betrug in Metern:

| | $T_1$ (1871) | $T_2$ (1872) | $T_3$ (1873) | $T_4$ (1874) |
|---|---|---|---|---|
| Bis auf 3 Astquirle entastet | 0,792 | 0,614 | 0,677 | 0,546 |
| " " 4 " " | 0,895 | 0,660 | 0,582 | 0,675 |
| " " 5 " " | 1,171 | 0,997 | 0,950 | 0,891 |
| " " 6 " " | 1,071 | 0,868 | 0,807 | 0,805 |
| " " 7 " " | 1,069 | 0,835 | 0,762 | 0,745 |

3. Versuchsreihe (gar nicht entastet). Mittlere Länge der letzten 4 Jahrestriebe ($T_1$—$T_4$) in Metern:

| $T_1$ (1871) | $T_2$ (1872) | $T_3$ (1873) | $T_4$ (1874) |
|---|---|---|---|
| 0,920 | 0,879 | 0,864 | 0,937 |

Hieraus ergiebt sich:

1) Nicht nur jede fortgesetzte, sondern auch eine einmalige Aufastung bis zu 7 Astquirlen ergiebt eine fortgesetzte Abnahme der Länge der Jahrestriebe.
2) Die nachtheilige Wirkung der Entastung tritt im Allgemeinen im Laufe der Zeit schärfer hervor und wird um so grösser, je vollständiger die Entastung geschieht.

### Einfluss der Aufastung auf die Breite der Jahresringe.

Durch Vergleichung der Grösse der absoluten Jahresbreiten kommt der Verfasser zu folgenden Schlüssen:

1) Im Jahre der Aufastung findet auf den Durchmesserzuwachs eine Einwirkung nicht statt.
2) Eine fortgesetzte Aufastung bedingt von dem der Aufastung folgenden Jahre an, auch eine fortgesetzte Abnahme der Jahrringbreiten, wobei der Grad der Abnahme natürlich von dem Grade der Aufastung abhängt.
3) Eine einmalige Aufastung bewirkt ebenfalls in dem der Aufastung folgenden Jahre eine mit dem Grade der Aufastung wachsende Abnahme der Jahrringbreiten; in den folgenden Jahren findet jedoch sofort wieder eine Zunahme der Ringbreiten statt.

**Das Abblatten des Maulbeerbaumes.** Physiologische Studien von E. Faivre[1]).

[1]) Mém. Acad. de sciences de Lyon. T. XXI. (1874).

Einfluss der Entblätterung auf Entwicklung und Zuckergehalt der Zuckerrübe[1]).

Untersuchungen über das Blattwachsthum. Von F. G. Stebeler[2]). — Das Resumé, welches der Verf. über seine Arbeiten giebt, lautet:

Untersuchungen über das Blattwachsthum.

1) Das Blatt beginnt anfangs nur mit kleinen Zuwachsen, wächst dann rascher, erreicht ein Maximum der Wachsthumsgeschwindigkeit, um von da ab immer langsamer zu wachsen, bis endlich das Wachsthum aufhört (grosse Periode); das Blatt verhält sich also wie die anderen Pflanzentheile.

2) Das Wachsthum der linealen monocotylen Blätter ist ein basipetales. Die Spitzenzone des Blattes beschliesst ihr Wachsthum am frühesten, ihr folgen basipetal die darunter liegenden Zonen, bis endlich die Basalzone das Wachsthum des ganzen Blattes beschliesst. — Am ausgiebigsten ist das Wachsthum in den Basalzonen und zwar zu verschiedenen Zeiten in verschiedenen Zonen; das absolut grösste Zonenwachsthum rückt von einer oberen Zone mit fortschreitender Zeit in eine untere. — Wie das ganze Blatt, so besitzt auch jede einzelne Zone eine grosse Periode. Aus der Summe der grossen Perioden aller Zonen setzt sich die grosse Periode des ganzen Blattes zusammen.

3) Die untersuchten, nur dem Wechsel von Tag und Nacht ausgesetzten, linealen monocotylen Blätter lassen eine tägliche Periodicität des Wachsthums in der Weise erkennen, dass das Wachsthum mit zunehmender Lichtintensität stets zunimmt, um Hand in Hand mit der Abnahme derselben wieder zu fallen. Das Maximum des Wachsthums fällt mit der grössten Lichtintensität zusammen, das Minimum tritt kurz vor Tagesanbruch ein.

4) Die Ursache dieses täglichen periodischen Wachsthums ist die Assimilation: mit dem Zunehmen der Assimilation steigt das Wachsthum, mit der Abnahme derselben fällt es.

5) Dieselbe tägliche Wachsthumsperiode (wie unter 3) ist auch an den etiolirten, linearen monocotylen Blättern im Dunkeln unter constanten äusseren Einflüssen zu beobachten: sie wird demnach vererbt.

6) Bei den untersuchten dicotylen Blättern wird die tägliche Periode noch dadurch modificirt, dass nach dem Auftreten des Maximums in den Vormittagsstunden eine Retardation eintritt, sodass ein allmähliges Sinken des Wachsthums bis zum folgenden Morgen kurz vor Tagesanbruch stattfindet; mit Anbrechen des Tages steigt das Wachsthum rasch, um in den Vormittagsstunden wieder das Maximum zu erreichen. Ist die Lichtintensität geringer, so tritt dasselbe später, ist sie grösser, so tritt es früher auf.

---

[1]) Verschiedene Abhandlungen von Violette, Bernard, Duchartre, Corenwinder, Champion und Pellet in Compt. rend. T. LXXXI. (1875 II.) pp. 595, 698, 965, 974, 999, 1065, 1142, 1212, 1231.

[2]) Inaugural-Dissertation. Leipzig 1876. 79 S. 8°. — Pringsheim's Jahrbücher. XI. Bd. Heft 1.

7) Das Maximum der täglichen Periode wird bei den dicotylen Blättern durch die Assimilation hervorgerufen. Die nach dem Maximum auftretende Retardation während des Tages ist Folge der Lichteinwirkung.

8) Wie aus den directen Beobachtungen von Sachs hervorgeht, stimmt die tägliche Periode der Internodien mit derjenigen der dicotylen Blätter im Wesentlichen überein.

9) Ueber die tägliche Periode der Wurzel selbstständig lebender Pflanzen kann noch nichts Sicheres gesagt werden.

Untersuchungen über das Wachsthum.

Untersuchungen über das Wachsthum der Wurzelspitze bei phanerogamen Keimpflanzen. Von E. Janczewski[1]),

Untersuchungen über Wachsthum. Von J. Reinke[2]). — Verfasser hatte bereits im Jahre 1870 in dem botanischen Institut zu Würzburg Untersuchungen über die Geschwindigkeit des Längenwachsthums angestellt, aus welchen hervorzugehen schien, dass die Schwankungen im Gange des Längswachsthumes durch von Aussen wirkende Ursachen (Temperatur, Licht, Feuchtigkeitsgehalt des Bodens, der Luft u. s. w.) hervorgerufen werden[3]). Da die damals angewendeten messenden Apparate mit Fehlerquellen behaftet und ausserdem mangelhaft gearbeitet waren, so kommt der Verfasser auf seine früheren Arbeiten wieder zurück und wiederholt dieselben mit zweckmässiger eingerichteten Apparaten.

Indem der Verf. die von Weiss, Sachs[4]), Millardet[5]), Löw[6]), Pfitzer[7]), Askenasi[8]), Pfeffer[9]) benutzten Methoden kritisch beleuchtet und deren Fehlerquellen hervorhebt, beschreibt derselbe die von ihm benutzten Apparate, welche nicht nur zur Bestimmung des Längen-, sondern auch des Dickenwachsthums dienen sollten.

Verf. brachte 3 Apparate zur Anwendung, die im Wesentlichen darin bestehen, dass ein sich verlängerndes Internodium durch einen mittelst Gewicht gespannten dünnen Faden auf den Messapparat einwirkt. Um den Effect des Wachsthums zu vergrössern, kam bei 2 Apparaten das Princip des ungleicharmigen Hebels, bei dem 3. das Mikroskop zur Anwendung. — Der eine Apparat bestand in einer nach dem Princip des Wellrades construirten Kreisscheibe, die, mit genauer Theilung am Rande versehen, auf einem Stahllager ruhte und leicht beweglich war. Die Kreisscheibe mass 10 Cm. im Durchmesser. Die zu beiden Seiten befindlichen, aus Elfenbein angefertigten Wellen hatten einen Durchmesser von 1 Cm. An der Welle der einen Seite der Scheibe wurde die Pflanze vermittelst eines Fadens an den Apparat befestigt; auf der anderen Seite der Scheibe war ein Faden umgewunden, der, mit einem Gewicht versehen, dazu diente, die Welle zu drehen. Indem sich die Pflanze verlängerte, wurde die Welle mit der Scheibe in Folge des nachlassenden Fadens der Pflanze in Bewegung gesetzt, sodass man die Drehung an den Theilstrichen der Scheibe mittelst eines

---

1) Jahrbücher d. Ak. Krakau 1875. S. 1.

2) Botanische Zeitung von de Bary u. Kraus. XXXIV. Jahrg. (1876.) Nr. 5—11.

3) S. Verhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Jahrg. 1871.

4) Arbeiten des botanischen Instituts in Würzburg. I. S. 188. 112. 121. — Lehrbuch der Botanik. 4. Aufl. S. 798.

5) Nouvelles recherches de la périodicité de la tension; étude sur les mouvements périod. et paraton. de la sensitive. — Strassburg 1869.

6) Zur Physiologie niederer Pilze. — Berlin 1867.

7) Berliner Monatsberichte 1872. S. 383.

8) Flora 1873. Nr. 15.

9) Die periodischen Bewegungen der Blattorgane. — Leipzig 1875.

feststehenden Index, der mit einer etwa 4 mal vergrössernden Loupe versehen war, ablesen konnte. — Da die Rolle, auf welche der mit der Pflanze in Verbindung stehende Faden sich aufwickelte, 1 Cm., die Messingscheibe der Welle 10 Cm. im Durchmesser hatte, so war der vergrössernde Quotient = 10, und da die Grade etwas kleiner waren als 1 Mm., da ferner durch den Index noch 0,1 Grad abgelesen werden konnte, so liessen sich bequem Längenzunahmen nachweisen, die etwas kleiner waren, als 0,01 Mm. Die Längszunahmen konnten vermittelst dieses Apparates von $^1/_4$ zu $^1/_4$ Stunde aufgezeichnet werden[1]).

Bei einem zweiten Apparat war es dem Verfasser möglich, noch 0,001 Mm. zu bestimmen und konnten die Längenzunahmen nach sehr kurzen Zeitintervallen (Minuten) abgelesen werden. Dieser Apparat[2]) bestand in einer Kreisscheibe von Glas; dieselbe hielt 6 Cm. im Durchmesser. Am Rande der Scheibe waren mittelst der Theilmaschine und Diamant 10 Cm. in halbe Mm. getheilt aufgetragen; jeder ganze Millimeter war beziffert. Betrachtet wurde die Theilung durch ein etwa 100 Mal vergrösserndes Mikroskop. Jede Ziffer erschien dem unbewaffneten Auge als ein Pünktchen; beleuchtet wurde das Gesichtsfeld durch einen Hohlspiegel. Der Tubus des Mikroskops war ebenso wie das Objectivsystem unverrückbar befestigt, nur das Ocular konnte durch Verschiebung jedem Auge angepasst werden. Im Innern des Tubus befand sich eine Mikrometer-Scala, die einen halben Mm. in 50 Theile getheilt zeigte; dieselbe war so justirt, dass immer zwei auf einander folgende Theilstriche der Scheibe genau mit 0 und 50 dieser Scala zusammenfielen. Bei der Ablesung durch das Mikroskop wurden die ganzen Millimeter durch die Ziffern der Scheibe gegeben, die Hundertstel direct durch die Scala und liess sich die Veränderung bis auf 0,001 Mm. genau schätzen. Die Scheibe wurde durch die wachsende Pflanze direct in Bewegung gesetzt (nicht wie bei dem vorhergehenden durch eine Welle), indem auf den Rand der Scheibe eine rauhe Rinne aufgeschliffen war. Der an der Pflanze befestigte Faden wurde über die Rinne hinweggeleitet und auf der anderen Seite mit einem Gewicht beschwert.

Bei einem dritten Apparat endlich waren noch feinere Messungen ermöglicht. Hier wurden die Messungen durch Spiegelung bewerkstelligt[3]). An einem Stativ befand sich in einem gabelförmigen Halter eine leicht drehbare Axe, an welcher einmal ein planparallel geschliffener Glasspiegel, sodann eine Rolle von Messing mit Schraubengang (1 Cm. im Durchmesser) befestigt war, über welche letztere in der früheren Weise der an der Pflanze befindliche Faden mit Gegengewicht geleitet wurde. Indem sich die Pflanze verlängerte, wurde die Rolle durch den belasteten Faden in Drehung versetzt, und dieser Drehung folgte der an derselben Axe befindliche Spiegel. Die Ablesung des Drehungswinkels erfolgte mittelst eines Fernrohrs von einem andern Tische aus. Das Fernrohr war durch ein Stativ auf und nieder zu schrauben, liess sich durch ein Charnier leicht vertical neigen und stand mit einer Scala von 14 Cm. Länge in fester Verbindung. Die Scala war genau für den Radius von 180 Cm. ausgeschnitten und bestand in einer auf Papierstreifen ausgeführten Theilung von 100 Mm. — Da der Radius der Rolle 0,5 Cm., der Radius der Bogenscala eine Länge von 100 Cm. besitzt, so wird der Zuwachs der Pflanze bei dem vorstehend beschriebenen Apparat um 360 Mal vergrössert; jeder Millimeter der Scala entspricht demnach einem Zuwachs von $^1/_{360}$ Mm. — Dieser letztere Apparat liess sich mit besonders günstigem Erfolg auch für die Messung des Dickenwachsthums benutzen.

Zu den Fäden, welche die vorstehenden Apparate mit den Pflanzen in Verbindung setzten, konnten weder Seide, noch Haare bnnutzt werden, da sich dieselben dehnen. Verfasser benutzte hierzu sehr feinen Platindraht.

Während der Messungen wurden Temperatur, Licht, Luftdruck, Wassergehalt der Luft controlirt.

---

1) Der Apparat wurde vom Universitätsmechanikus Apel in Göttingen ausgeführt.

2) Von E. Zeiss in Jena angefertigt.

3) Der bezügliche Apparat wurde von dem Institute von Meyerstein angefertigt.

Die Resultate, welche Verfasser mit diesen vorbeschriebenen Apparaten erhielt, sind die folgenden:

I. Spontane Schwankungen der Geschwindigkeit des Längenwachsthums. Die von dem Verfasser mitgetheilten Tabellen über Längenzuwachs lassen erkennen, dass im Gegensatz zu den früheren Ansichten des Verfassers der Zuwachs kein gleichmässiger ist, sondern gewissen Schwankungen unterliegt. Diese Schwankungen sind unabhängig von äusseren Agentien; es wurde sogar gefunden, dass die unter Wasser, bei constanter Temperatur, im Dunkeln wachsenden Individuen besondere Unregelmässigkeiten in ihrem Wachsthum zeigten. Ebenso zeigten sich Wachsthumsschwankungen, gleichgiltig, ob die Pflanzen im Licht oder im Finstern, im Wasser oder bei ungehinderter Transspiration vegetirten. Die Schwankungen waren ferner weder an mehreren gleichzeitig beobachteten Pflanzen gleichlaufend, noch zeigten sie in ihrem Gange mit der Temperatur, oder der Luftfeuchtigkeit, oder dem Luftdruck eine Uebereinstimmung. — Es ist daher ganz unzweifelhaft, dass die Schwankungen der Ausdruck der specifischen Wachsthumsvorgänge innerhalb der Pflanzen selbst sind.

Von den 12 von dem Verf. über diesen Gegenstand mitgetheilten Tabellen theilen wir die folgende mit.

Versuche mit 3 langsam wachsenden Halmen von Juncus glaucus.

| Stunde der Ablesung | A. Pflanzen im nahezu dampfgesättigten Raume im Dunkeln. Apparat: Doppelrolle mit Kreisscheibe. | B. Pflanzen in der Luft des Zimmers und im Lichte. Apparat: Spiegelwelle. | C. Pflanzen ganz unter Wasser im Dunkeln. Apparat: mikroskopisch vergrössernde Rolle. | Temperatur der A.-Pflanzen (in der Luft) °C. | Temperatur der B.-Pflanzen (in der Erde) °C. | Temperatur der C.-Pflanzen (im Wasser) °C. | Relativer Wassergehalt der Luft n. Klinkerfues % | Barometerstand |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 U. 15 M. | 23 | 83 | 49 | 14,0 | 13,3 | 13,7 | 68 | 759,8 |
| 10 „ 30 „ | 24 | 35 | 40 | | | | | |
| 10 „ 45 „ | 22 | 13 | 50 | | | | | |
| 11 „ — „ | 20 | 13 | 46 | 14,6 | 14,4 | 13,7 | 61 | 759,9 |
| 11 „ 15 „ | 25 | 9 | 71 | | | | | |
| 11 „ 30 „ | 19 | — | 49 | | | | | |
| 11 „ 45 „ | 24 | — | 64 | | | | | |
| 12 „ — „ | 18 | 100 | 40 | 14,8 | 15,0 | 14,0 | 53 | 760,0 |
| 12 „ 15 „ | 20 | 89 | 53 | | | | | |
| 12 „ 30 „ | 20 | 149 | 40 | | | | | |
| 12 „ 45 „ | 20 | 118 | 47 | | | | | |
| 1 „ — „ | 22 | 102 | 49 | 15,0 | 15,5 | 14,0 | 49 | 760,9 |
| 1 „ 15 „ | 20 | 106 | 47 | | | | | |
| 1 „ 30 „ | 20 | 81 | 48 | | | | | |
| 1 „ 45 „ | 24 | 60 | 69 | 15,5 | 15,0 | 14,5 | 33 | 760,5 |
| 2 „ 45 „ | 87 | 273 | 222 | | | | | |
| 3 „ 45 „ | 85 | 231 | 226 | 15,7 | 15,0 | 14,7 | — | 760,5 |
| 4 „ 30 „ | 72 | 138 | 145 | | | | | |
| 4 „ 45 „ | 23 | 48 | 56 | | | | | |
| 5 „ — „ | 26 | 50 | 48 | 16,8 | 15,4 | 14,9 | 46 | 760,5 |
| 5 „ 15 „ | 22 | 60 | 54 | | | | | |
| 5 „ 30 „ | 27 | 42 | 48 | | | | | |
| 5 „ 45 „ | 27 | 41 | 61 | | | | | |
| 6 „ — „ | 27 | 45 | 67 | 17,3 | 15,5 | 15,0 | 35 | 760,5 |
| 7 „ — „ | 112 | 181 | 252 | 17,0 | 15,2 | 15,0 | 55 | 760,4 |
| 8 „ — „ | 109 | 162 | 242 | 16,3 | 15,0 | 15,2 | 64 | 760,2 |

Da bald nach 11 Uhr 30 Min. die Juncus-Pflanze B. ausgewachsen war, so ward von 11 Uhr 45 Min. an ein entsprechendes Internodium von Isolepis nodosa durch den Apparat beobachtet.

Uebereinstimmende Curven der beobachteten Wachsthumsgeschwindigkeit der 3 Pflanzen finden also nicht statt. Ganz ähnliche Schwankungen, wie sie nach $^1/_4$ stündiger Beobachtungszeit gefunden wurden, konnten auch am Apparat mit der Spiegelwelle in Intervallen von Viertelminuten beobachtet werden. Die um 12 Uhr 13 Min. begonnene Beobachtung an einem Halm von Scirpus lacustris ergab je nach $^1/_4$ Minute einen Zuwachs von

4 + 4 + 3 + 3,5 + 2,5 + 4,5 + 3 + 3,5 + 3 + 3,5 + 3,5 + 3 + 3,5 + 4 + 3,5 + 4,5 + 3,5 + 3 + 4 + 3,5 + 3,5 + 4 + 3 + 2,5 + 3,5 + 3 + 3 + 4 + 3 u. s. w.

An dem nächsten Tage steigerte sich an dem mit dem Apparat der Spiegelwelle beobachteten Scirpus-Halm das Wachsthum so, dass sich die Bewegungen an der Verschiebung der Scala vor dem Index des Fernrohrs direct wahrnehmen liessen. Es konnte hierbei mit grösster Evidenz constatirt werden, dass diese Bewegung sich zwar stetig ungleichförmig vollzog, dass sie aber niemals ruckweise erfolgte, d. h. dass mit kleinen Pausen oder doch minimaler Bewegung eine schnellere Bewegung wechselte, wie dies von Jul. Sachs angenommen wurde.

II. Einige künstlich inducirte Schwankungen des Längenwachsthums. Die Versuche sollten vorläufig nur feststellen, ob das Licht, oder Licht und Luftfeuchtigkeit zusammenwirkend, einen Einfluss auf die Schwankungen des Längenwachsthums ausüben. — Es ist bekannt, dass die Internodien im Dunkeln wachsender Pflanzen in längern Zeiträumen (binnen 24 Stunden) ein grösseres Längenwachsthum zeigen, als die Pflanzen, welche dem vollen Tageslicht ausgesetzt sind. Man betrachtet hier das Tageslicht als den retardirenden Factor, obgleich hierbei die Annahme nicht ganz ausgeschlossen ist, dass hierauf die höhere Luftfeuchtigkeit des betr. Raumes wenigstens mit von Einfluss ist. Die Versuche des Verfassers mit Helianthus annuus ergaben, dass der Zuwachs des Stengels in feuchter Luft grösser war als in trockner. Auch die Blätter waren im feuchten Raume um ein beträchtliches breiter geworden. Doch scheint die stärkere Verlängerung, welche die Stengelglieder beim Etiolement zeigen, nicht blos durch feuchtere Luft veranlasst zu sein, da gleichalte Pflanzen im dunkeln Raum (dunkel und feucht) cultivirt, einen beträchtlicheren Längenzuwachs zeigten, als die unter Glasglocke (hell und feucht) gezogenen. Wahrscheinlich werden Verdunkelung und grössere Feuchtigkeit der Luft gleichsinnig auf die Wachsthumsintensität einwirken.

Für Keimpflanzen von Helianthus annuus berechnen sich die Zuwachse für Pflanzen in freier Luft und in feuchter Atmosphäre für die einzelnen Tage folgendermaassen:

| Beobachtungstag und Zeit | | Mittel von je 4 Pflanzen | |
|---|---|---|---|
| Monat | Stunde | Pflanzen in freier Luft Mm. | Pflanzen in feuchter Atmosphäre Mm. |
| 8. Juli | 11 Uhr | 4,6 | 13,7 |
| 9. „ | 11 „ | 14,9 | 21 |
| 10. „ | 1 „ | 15,7 | 21,5 |
| 11. „ | 9 „ | 9,0 | 12,2 |
| 12. „ | 10 „ | 12,5 | 16,7 |
| 13. „ | 12 „ | 10,7 | 11,5 |
| 14. „ | 1 „ | 6,0 | 9,5 |
| 15. „ | 1 „ | 8,0 | 9,0 |
| 16. „ | 1 „ | 6,7 | 5,5 |

Die in kürzeren Zeitintervallen vorgenommene Messung abwechselnd bei Licht und Dunkelheit, trockner und feuchter Luft, gaben annähernd ähnliche Verhältnisse.

III. Ueber das Dickenwachsthum des Stengels. Zu den Versuchen diente der Stengel von Datura Stramonium und zwar zu einer Zeit, zu welcher das Längenwachsthum des betreffenden Internodium vollständig erloschen war. — Die Untersuchung ergab nun, dass der stündliche Zuwachs, resp. die stündliche Volumenveränderung (es fanden auch Verminderungen statt) den mannichfaltigsten Schwankungen unterworfen war. Zunächst machten sich, ebenso wie bei dem Längenwachsthum, auch hier bei dem Dickenwachsthum spontane Veränderungen bemerkbar; sie traten hervor, wenn die Temperatur-, Licht- und Luftfeuchtigkeitsverhältnisse gleich blieben. Ausser diesen spontanen Schwankungen machten sich aber noch solche durch äussere Einflüsse hervorgerufene bemerkbar. Verschiedene Temperatur- und Lichteinflüsse scheinen nach dem Verfasser keine bemerkenswerthe Wirkung auf das Dickenwachsthum zu haben, desto mehr macht sich aber der Einfluss der relativen Luftfeuchtigkeit geltend. Dieser Einfluss war so hervorragend, dass man den Gang des Dickenwachsthums bez. der Volumenänderung im Grossen und Ganzen der Luftfeuchtigkeit proportional setzen konnte. — Verfasser bemerkt in letzterer Beziehung noch, dass nicht selten der Zuwachs unter Null sinkt, wenn die Feuchtigkeit von einem ziemlich hohen Stande aus um einige Procente sinkt. Bleibt die Feuchtigkeit auf dieser Höhe constant, so tritt zuletzt wieder wirkliches Wachsthum ein — die Pflanze acclimatisirt sich der anfangs schädlich wirkenden geringeren Luftfeuchtigkeit. —

Verfasser macht hier anschliessend noch Mittheilung seiner Beobachtungen über die Wachsthumsvorgänge der Datura in feuchter Luft. Die Pflanze, welche in freier Luft bei beschränktem Zutritt des Tageslichtes vegetirte, stand in ihrem Wachsthum fast vollständig still; die Blattentwicklung war auf ein Geringes herabgesunken, die Zunahme des Stengelumfangs war fast unmerklich. Als die Pflanze hierauf unter eine Glasglocke in feuchte Luft gebracht wurde, fand plötzlich eine rege Entwicklung statt, der Stengel nahm an Umfang zu und besonders die Blätter vergrösserten sich zusehends von Tag zu Tag. Sobald die Pflanze aus der Glocke wieder in trocknere Luft gebracht wurde, hörte dies rasche Wachsthum sofort auf und namentlich schien die Blattentwicklung fast ganz still zu stehen. Verfasser bemerkt, dass der Einfluss der Luftfeuchtigkeit auf die gesteigerte Blattentwicklung jedem Blumenzüchter, jedem Treibhausverwalter eine wohlbekannte Thatsache sei, und dass das bei den Blättern während der Nacht beobachtete stärkere Wachsthum mindestens ebenso sehr auf Rechnung der grösseren Luftfeuchtigkeit, als auf die Verdunklung zu setzen sei [1]. —

Einfluss mechanischer Kräfte auf das Wachsthum durch Intussusception bei Pflanzen. Von J. Fankhauser [2].

---

[1]) S. hierzu noch Sachs: „Zu Reinke's Untersuchungen über Wachsthum." (Flora 1876. Nr. 7.) — Ferner Reinke in Flora 1876. Nr. 21.

[2]) Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern 1875.

Ueber die Vertheilung der Molecularkräfte im Baume. Von N. J. C. Müller[1]. — Der Verfasser bespricht in dem 1. Theile dieser Untersuchungen den sog. aufsteigenden Strom, die Strömungsgeschwindigkeit, die Vertheilung der molecularen Spannung am Baume, Verdunstungsgrösse durch eine Membran, durch verschiedene Pflanzenblätter, und die Periodicität im Wassergehalt des Baumes. Der 2. Theil handelt von dem sog. absteigenden Strom, und zwar von der Osmose der Colloide und Crystalloide, von der Entwicklung des Cambiums, der Vertheilung und dem Verbrauch der Reservestoffe u. s. w. — In dem 3. Theile handelt der Verfasser von der sog. einjährigen Periode, und zwar von der Imbibitionsleitung, von dem Wassergehalt der consecutiven Holzschalen im Winter, von dem Druck, mit welchem Wasser aus dem Holze gepresst werden kann, von den jährlichen Volumschwankungen des Holzcylinders, von den Phänomenen des Blutens in der Frühlingsperiode, u. a. — Wir müssen uns versagen, die vielseitigen Versuche des Verfassers wiederzugeben, verweisen hier nur auf das Original.

Ueber die Vertheilung der Molecularkräfte im Baume.

Unsere Kenntnisse von der Entstehung und dem Bau des Chlorophylls und dessen Rolle im Pflanzenleben. Von Fr. K. Knauer[2].

Untersuchungen über das Chlorophyll, den Blumenfarbstoff und deren Beziehungen zum Blutfarbstoff. Von Liebermann[3].

Ueber die Bedeutung des Chlorophylls. Von R. Sachsse[4].

Die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls der lebenden Pflanze. Von Jul. Wiesner[5]. — Verfasser zieht namentlich den natürlichen Schutz der Chlorophyllkörner gegen den zerstörenden Einfluss der organischen Säuren und des zu intensiven Lichtes in Betracht.

Die natürlichen Einrichtungen zum Schutze des Chlorophylls der lebenden Pflanzen.

Einen Schutz gegen die Säuren und die sauren Salze in der Pflanze gewährt das Protoplasma, in welches die Chlorophyllkörner eingebettet sind, und welches im lebenden Zustande für die betreffenden Stoffe undurchdringlich ist.

Zahlreicher sind die Einrichtungen zum Schutze gegen das Licht. Verf. rechnet hierzu den dichten Stand der Blätter derjenigen Gewächse, welche an sonnigen Standorten vorkommen, wobei sich die jüngsten, zartesten Blätter im Schlagschatten der älteren Blätter befinden. — Ferner sind die Chlorophyllkörner durch ihre Vertheilung geschützt. Sie finden sich hauptsächlich im Mesophyll (nur ausnahmsweise in den Oberhautzellen). Sie sind hier geschützt durch die Oberhaut, welche das Licht reichlich reflectirt, oder durch eine dichtere oder lockere Haarbekleidung.

Wesentlich ist die Blattstellung für die Belichtung. Je mehr sich der Winkel, unter welchem die Lichtstrahlen auf das Blatt fallen, einem rechten nähert, um so intensiver werden sie wirken. Die meisten der

[1] Botanische Untersuchungen. Heft IV. 1, 2 u. 3. — Heidelberg. 1875. 1876.
[2] Wien, Alfr. Hölder. 1875. 52 S. 8°.
[3] Aus den Sitzungsber. d. k. Akademie der Wissenschaften. 20 S. Wien 1875.
[4] Sitzungsber. d. Leipziger Naturf. Gesellschaft 1875. S. 115.
[5] Herausgegeben von d. zoologisch-botan. Gesellschaft. Wien 1876. 31 S. 8°.

aus der Knospe austretenden jungen Blätter befinden sich aber in der Richtung mit dem Stengel, also parallel mit den Sonnenstrahlen, und werden hierdurch in ihrem zarteren Alter weniger von den Sonnenstrahlen getroffen.

Die Winterfärbung ausdauernder Blätter.

Die Winterfärbung ausdauernder Blätter. Von G. Haberlandt[1]). — Die Hauptergebnisse der Untersuchungen sind nach der Bot. Ztg. folgende:

1) Sämmtliche Verfärbungserscheinungen ausdauernder Blätter beruhen auf drei unter einander ganz verschiedenen physiologischen Vorgängen.
2) Die Gelbfärbung ist eine Folge der Zerstörung des vorhandenen Chlorophylls bei mangelnder Nachbildung desselben. Ursache der Zerstörung ist das Licht.
3) Die Braunfärbung wird hervorgerufen durch einen braunen Farbstoff, der aus dem Chlorophyll hervorgeht. Unmittelbare Ursache der Verfärbung ist die Kälte, während das Licht blos die Vorbedingung der Bräunung schafft. Dieselben bestehen in dem Auftreten gewisser das Chlorophyll modificirender Stoffe, die aber erst in Folge des Frostes auf das Chlorophyll einzuwirken vermögen. Das Wiederergrünen gebräunter Zweige erklärt sich durch das blosse Verschwinden des braunen Farbstoffs, denn thatsächlich wird nur ein geringer Theil des vorhandenen Chlorophylls in denselben umgewandelt.
4) Die Rothfärbung ist auf die Entstehung von Anthocyan zurückzuführen. Dieselbe erfolgt bald abhängig, bald unabhängig vom Licht und wird im Wesentlichen bedingt durch die Vegetationsruhe.
5) Scheinbare Uebergänge zwischen diesen drei Verfärbungen beruhen auf Combinationen derselben.

Einfluss des Frostes auf das Chlorophyll.

Einfluss des Frostes auf das Chlorophyll. Von G. Haberlandt[2]). — Verfasser fasst die Resultate seiner Untersuchungen in Folgendem zusammen:

„1) Die Chlorophyllkörner erleiden erst bei einer Temperatur von — 4 bis 6 ° C. eine merkbare Veränderung und werden bei 12—15 ° vollständig zerstört. Ausgenommen hiervon sind die Chlorophyllkörner immergrüner Gewächse.
2) Der Einfluss des Frostes macht sich bemerkbar
   a) durch Vacuolonbildung,
   b) durch Formverzerrung,
   c) durch Ballung der Körner in grössere und kleinere Klümpchen,
   d) durch das Zustandekommen der Seitenwandsstellung.
3) Die mit Stärkeeinschlüssen versehenen Chlorophyllkörner werden leichter zerstört, als die stärkefreien.
4) Die Chlorophyllkörner des Pallisadenparenchyms sind leichter zerstörbar als diejenigen des Schwammparenchyms und diese leichter als die der Spaltöffnungen.

[1]) Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissenschaften vom 6. April 1876. — Mitgetheilt nach der bot. Ztg. von de Bary u. Kraus 1876, S. 331.
[2]) Oesterreichische botanische Zeitschrift. 1876. Nr. 8.

5) Das Alter der Blätter übt auf die Zerstörbarkeit der Körner — bei Viola odorata wenigstens — keinen wahrnehmbaren Einfluss aus."

Ueber die Zerstörung des Chlorophylls lebender Pflanzen durch das Licht. Von E. Askenasy[1]). — Verfasser sucht, im Anschlusse an frühere Arbeiten[2]), zu beweisen, dass das intensive Licht das Chlorophyll vieler lebender Pflanzen modificire, wobei der Farbenton an Tiefe verliere und deshalb eine theilweise Zerstörung des Chlorophylls angenommen werden müsse, und wendet sich namentlich gegen die Behauptung von Kraus[3]), nach welcher die winterliche Missfärbung eine reine Kältewirkung sei, weil durch blosses Erwärmen, ohne Mitwirkung von Licht, die grüne Farbe der im Herbst verfärbten Blätter wieder hergestellt werden könne. — Verf. bemerkt hierüber, dass es ihm bei seinen zahlreichen Versuchen im Licht und im Dunkeln nur gelungen sei, die braungelbe Winterfarbe der Thujen in eine hellgrüne überzuführen; die tiefdunkelgrüne Färbung, welche die Thujen im Frühjahr zeigen, konnte er aber im Winter durch blosse Erwärmung abgeschnittener Sprossen nicht herstellen. Directe Versuche, ob starke Kälte (bis — 16 ° R.) allein die Farbe der Thujen zu verändern vermöge, führten ihn zu einem negativen Resultat. Verfasser schliesst hieraus und nach seinen oben erwähnten Betrachtungen, dass die winterliche Verfärbung der Pflanzen nicht durch Kälte, sondern durch das Licht, begünstigt durch eine niedere Temperatur, veranlasst werde. — Aus der Thatsache, dass die alkoholische und ätherische Chlorophylllösung, sowie das Chlorophyll in abgestorbenen Pflanzen im directen Sonnenlichte sehr rasch zersetzt wird, während lebende Pflanzen unter gleichen Lichtverhältnissen noch grün bleiben, folgert der Verfasser, dass die relative Beständigkeit des Chlorophylls in den lebenden Pflanzen sich durch die Annahme erklären lasse, dass in der lebenden Pflanze gleichzeitig zwei entgegengesetzte Prozesse verlaufen, nämlich eine Zerstörung und eine Wiederherstellung des Chlorophyllfarbstoffes, ein Gedanke, der bereits von Timirjaseff im Jahre 1872 ausgesprochen wurde[4]).

Ueber die Zerstörung des Chlorophylls lebender Pflanzen durch das Licht.

## E. Einfluss von Licht, Wärme, Electricität, Schwere auf die Vegetation.

Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Bildung von Spaltungsproducten der Eiweisssubstanzen bei der Keimung des Kürbis. Von A. Sabanin und N. Laskovsky[5]). — Bekanntlich ist der Einfluss des Lichtes auf die Asparaginbildung fast ebenso viele Male

Einfluss des Lichtes auf die Bildung von Spaltungsproducten der Eiweisssubstanzen bei der Keimung des Kürbis.

[1]) Botanische Zeitung von de Bary u. Kraus, XXXIII. Jahrg. (1875.) Nr. 28, 29 u. 30.

[2]) „Beiträge zur Kenntniss des Chlorophylls". Bot. Ztg. v. de Bary u. Kraus, XXV. Jahrg. (1867.) Nr. 29 u. 30.

[3]) Daselbst. XXXII. Jahrg. (1874.) Nr. 26.

[4]) S. dessen russisch geschriebene Schrift über das Chlorophyll. — Petersburg 1872.

[5]) Landwirthschaftliche Versuchsstationen. Bd. XVIII. (1875.) S. 405.

verneint, als bejaht worden. Die Arbeiten von Piria[1]), Cossa[2]), R. Sachsse[3]) sprechen gegen den Einfluss des Lichtes; die Arbeiten von Pasteur[4]) und Pfeffer[5]) scheinen hiergegen entschieden auf einen Einfluss des Lichtes hinzuweisen. — In einer frühern Arbeit[6]) hatte N. Laskovsky vermittelst der von R. Sachsse vorgeschlagenen Methode einen Einblick in die Metamorphose der Proteinkörper bei der Keimung des Kürbis zu gewinnen versucht. L. hatte hierbei gefunden, dass eine Erhöhung der Keimungstemperatur einen auffälligen Einfluss auf die Mehrerzeugung von Asparagin[7]) bei Lichtabschluss ausübt. Diese Resultate konnten jedoch deshalb nicht als ganz genau bezeichnet werden, weil sich bei der Keimung nicht unerhebliche Mengen von Ammoniak bilden, deren Stickstoffmengen irrthümlich als Asparagin mit berechnet worden waren. Indem die Verfasser diese Fehlerquelle berücksichtigen, unterwarfen sie die erwähnte Beobachtung einer nochmaligen Prüfung, wobei sie ferner noch den Einfluss berücksichtigten, welche das Licht auf die Bildung von Asparagin ähnlicher Stoffe ausübt.

Die Resultate dieser Arbeiten geben die folgenden Tabellen.

| Keimungs-Temperatur | Dauer des Versuchs in Tagen | Menge des erhaltenen N, ohne vorheriges Kochen mit Salzsäure (Ammoniak) % | Menge des N nach Kochen mit Salzsäure % | Stickstoffgehalt der Asparagin ähnlichen Stoffe % | Hieraus berechnete Asparaginmengen % |
|---|---|---|---|---|---|
| | | A. Lichtabschluss. | | | |
| 18° (C.?) | 10 | 0,26 | 0,43 | 0,17 | 1,60 |
| 30 | 10 | 0,54 | 0,75 | 0,21 | 1,98 |
| 20 | 16 | 0,27 | 0,55 | 0,28 | 2,64 |
| 21 | 17 | 0,46 | 0,88 | 0,42 | 3,96 |
| | | B. Beleuchtung. | | | |
| 21 | 10 | 0,20 | 0,20 | 0,00 | 0,00 |
| 28 | 10 | 0,42 | 0,43 | 0,01 | 0,09 |
| 20 | 16 | 0,49 | 0,52 | 0,03 | 0,28 |
| 21 | 17 | 0,64 | 0,77 | 0,13 | 1,22 |

Der Einfluss des Lichtes auf die Asparaginbildung tritt hiernach bei der Keimung des Kürbis eclatant hervor, und bestätigt gleichzeitig die Resultate von N. Laskovsky über die Abhängigkeit der Asparaginbildung

[1]) Studi sulla composizione chemica dell' asparagina e dell' acido aspartico. Pisa. 1846.

[2]) S. Jahresbericht 1870—72. Bd. II. S. 96.

[3]) Landwirthschaftl. Versuchs-Stat. Bd. XVII. (1874.) S. 89.

[4]) Annal. de Chim. et de Phys. 1851.

[5]) S. Jahresbericht 1870—72. Bd. II. S. 93.

[6]) S. Jahresbericht 1873/74. Bd. I. S. 261.

[7]) Es sei hierbei bemerkt, dass es den Verfassern nicht gelingen konnte, Asparagin aus den Kürbiskeimlingen direct darzustellen. Es ist daher unter Asparagin in dem Nachfolgenden immer nur „die Summe der sich bei der Keimung bildenden stickstoffhaltigen Substanzen zu verstehen, welche erst nach erfolgtem Kochen mit Salzsäure gasförmigen Stickstoff liefern.“

von der Keimungstemperatur. Bei höheren Temperaturen wächst bei Lichtabschluss nicht nur die Menge des gebildeten Asparagins, sondern auch mit ihm gleichzeitig die Menge des erzeugten Ammoniaks. Bei Beleuchtung wird gar kein oder nur wenig Asparagin gebildet, oder aber dasselbe wird sofort wieder zu Eiweissstoffen umgebildet. Erhöhte Temperatur bewirkt auch bei der Beleuchtung eine höhere Bildung von Ammoniak. —

Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Farbe der Blüthen.

Ueber den Einfluss des Lichtes auf die Farbe der Blüthen. Von E. Askenasy[1]). — Während bisher nach den Arbeiten von Jul. Sachs angenommen wurde, dass sich die gefärbten Blüthen bei Abschluss des Lichtes vollständig normal entwickeln, fand der Verfasser, dass allerdings zur Entwicklung einiger Blüthen das Licht entbehrt werden kann, dass aber für einzelne Pflanzen das Licht zur Blüthenbildung nothwendig ist. — Als Pflanzen, zu deren Blüthenentwicklung und normalen Blüthenfärbung das Licht entbehrlich war, wurden befunden: Tulipa Gesneriana (in rothen, weissen und gelben Varietäten), Crocus vernus (blaue und gelbe Blüthen), Pulmonaria officinalis (Blüthen anfänglich roth, später blau). — Dagegen wurde ein Einfluss des Lichtes auf die Blüthenentwicklung constatirt bei Hyacinthus orientalis (mit dunkelviolettblauen Blüthen). Die beleuchteten Pflanzen waren hier den im Dunkeln befindlichen um ca. 14 Tage voraus; die Blüthen wurden im Dunkeln zwar nicht farblos, aber der Farbstoff war ungleichmässig vertheilt; gefärbt waren namentlich solche Stellen, welche sich bei normalen Verhältnissen durch intensivere Färbung auszeichnen und wo die Färbung zuerst auftritt; die zwischen den gefärbten Stellen befindlichen Theile waren entweder weiss oder nur hellblau, die älteren der im Dunkeln erzogenen Blüthen abgeschnitten und in das Licht gebracht, nahmen sofort eine dunkelblaue Färbung an. — Scilla campanulata entwickelte die blaue Farbe der Blüthen im Dunkeln etwas schwächer als im Licht. — Bei Orchis ustulata war der obere, den Helm bildende Kelchzipfel (im Lichte braunroth gefärbt), vollkommen weiss; die Unterlippe aber hatte die gewöhnliche Zeichnung von rothen Punkten. — Eine rothblühende Varietät von Silene pendula entwickelte im Dunkeln blassrothe bis weisse Blüthen. — Von einem Stocke von Antirrhinum majus wurde die Inflorescenz eines Triebes unter einen Blumentopf eingebracht und die hier im Dunkeln sich entfaltende Blüthe mit der äusseren verglichen. Die Blüthen im Dunkeln entwickelten eine nahezu weisse Corollenröhre, nur mit sehr schwachen rothen Streifen an der Innenseite versehen (im Lichte ist die Blüthe aussen roth, mit wenigen hellen Streifen, innen weiss, mit einzelnen rothen Streifen). Die drei Zipfel der Unterlippe waren sehr schwach rosa, durch dunklere Streifen etwas marmorirt (im Lichte tief dunkelroth); die beiden Hügel waren gelb gefärbt, aber ihre Umgebung rein weiss (im Lichte roth); die Oberlippe war schwach rosa, etwas marmorirt, die Aussenseite ganz weiss (im Lichte innen tief dunkelroth, aussen etwas heller). Die Grösse und Form der im Dunkeln entwickelten Blüthen war mit den im Lichte entwickelten gleichartig. — Als für die vorliegenden Versuche besonders

[1]) Botan. Zeitung v. de Bary u. Kraus. XXXIV. Jahrg. (1876.) Nr. 1 u. 2.

geeignet empfiehlt ferner der Verf. Prunella grandiflora. Im Lichte ist diese Blüthe tief dunkelviolett, im Dunkeln vollkommen weiss bis auf einen schwach blauen Fleck an der Basis der Oberlippe. —

Verfasser erlangte die meisten dieser Resultate, indem er ganze Blüthen tragende Sprossen vollständig ins Dunkle brachte. Den Einwurf, dass die Abweichung der Blüthenfärbung durch eine mangelhafte Ernährung herbeigeführt sei, glaubt er dadurch zu widerlegen, dass er zu seinen Versuchen nur ausdauernde Pflanzen benutzte, welche in ihren vielen unterirdischen Theilen wahrscheinlich auch reichliche Reservestoffe enthielten. Dass die Pflanzen keinen Mangel an organischem Bildungsmaterial litten, hält Verf. durch die Thatsache erwiesen, dass die unter Lichtabschluss gebildeten Blüthen normale Grösse und Gestalt zeigten.

Die Ursachen d. Bildung abnormer Formen im Dunkeln.

Die Ursachen der Bildung abnormer Formen im Dunkeln. Von Rauwenhoff[1]). — Die Resultate dieser Arbeiten lassen sich in folgende Sätze zusammenfassen:

Mit dem übermässigen Längenwachsthum der Pflanze im Dunkeln ist eine mangelhafte Entwicklung und geringe Wandverdickung der Gefässbündelelemente verbunden (Bestätigung der Arbeiten von Kraus). Ein übermässiges Wachsthum des Markgewebes (gegenüber der Fibrovasalstränge) findet aber nicht statt; auch hohle Stengeltheile zeigen im Dunkeln die aussergewöhnliche Verlängerung (Widerlegung der Arbeiten von Kraus). Die active Wirkung des übermässigen Längenwachsthums im Dunkeln muss dem jungen Grundgewebe zugeschrieben werden. Das kräftigere Wachsthum des Grundgewebes kann auch ein verstärktes Dickenwachsthum zu Wege bringen, wobei das Längenwachsthum weniger stark zu sein scheint.

Die Formveränderungen der Blätter der Gramineen und anderer Pflanzen sind sowohl hinsichtlich der schwachen Gefässbündelentwicklung als des Aufrechtwachsens mit den Stengeln zu vergleichen.

Die vollständige Erklärung des Kleinbleibens etiolirter Blätter ist noch nicht zu geben. Es ist eine pathologische Erscheinung, die ihren Grund hat, theils in der mangelnden Assimilation, theils in anderen chemischen und physikalischen Kräften, die auf das Wachsthum Einfluss haben.

Die weiteren Bemerkungen R's berühren bereits Bekanntes.

Versuche mit Pflanzen in farbigem Licht. Von Kraus[2]).

Ueber den Einfluss farbigen Lichtes auf Assimilation und Aufnahme v. Mineralbestandtheilen durch Erbsenkeimlinge.

Ueber den Einfluss farbigen Lichtes auf Assimilation und Aufnahme von Mineralbestandtheilen durch Erbsenkeimlinge. Von Rudolph Weber[3]). — Geht man von der Annahme aus, dass die Aufnahme mineralischer Pflanzennährstoffe wesentlich mit durch deren Verbrauch im pflanzlichen Organismus bedingt wird, dass in Folge dessen um so grössere Mengen des einen Nährstoffes in die Pflanze übertreten, je reger der physiologische Prozess, in dem derselbe eine Rolle spielt,

[1]) Sitzungsbericht der königl. Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam (Sitzung vom 25. Nov. 1876). — Nach der Bot. Ztg. von de Bary und Kraus. 1877. Nr. 16.

[2]) Besonderer Abdruck aus den Sitzungsberichten 1876 der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle. — Halle. H. W. Schmidt.

[3]) Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen. Bd. XVIII. (1875.) S. 18.

in der Pflanze vor sich geht; nimmt man ferner an, dass die einzelnen Strahlen des Lichtbündels eine verschiedene Bedeutung für die einzelnen Lebensfunctionen der Pflanzen haben, so ist die Frage nicht unberechtigt, ob die Pflanzen, wenn sie sich unter verschiedenem farbigen Lichte entwickeln, in der Aufnahme der Mineralstoffe insgesammt sowohl, als auch in dem qualitativen Verhältnisse der aufgenommenen Nährstoffe gewisse Eigenthümlichkeiten zeigen. Stellen sich hierbei bestimmte Beziehungen heraus, so lassen sich umgekehrt gewiss Schlüsse ziehen auf die Functionen der mineralischen Nährstoffe im Pflanzenkörper, über welche zur Zeit unsre Kenntniss noch so gering ist. — Der Verfasser, von ähnlichen Gesichtspunkten geleitet, suchte hiernach folgende Fragen experimentell zu prüfen:

1) Ist die Aufnahme der Aschenbestandtheile unter sonst gleichen Verhältnissen bei verschiedener Lichteinwirkung stets proportional der Menge assimilirter organischer Materie oder nicht?
2) Werden einzelne Stoffe unter der Einwirkung gewisser Lichtarten leichter oder schwieriger von den Pflanzen aufgenommen, als im directen Sonnenlicht?
3) Welche quantitative Wirkung kommt den einzelnen Farben gegenüber dem directen Sonnenlichte, sowie gegenüber gedämpftem Tageslichte bezüglich der Assimilation und der Aufnahme mineralischer Nährstoffe zu?

Die Versuchspflanzen (Erbsen) wurden aus Samen in reinem Quarzsande, der mit Nährstofflösung begossen wurde, erzogen. Die Nährstofflösung hatte einen Gehalt von 2 pro mille (feste Stoffe) und wurde nach folgendem Salzgemisch für eine gewisse Wassermenge berechnet:

| | | |
|---|---|---|
| 36,5 | Gew.-Thle. | saures phosphorsaures Kalium (wasserfrei), |
| 135,0 | „ | Calciumnitrat (wasserhaltig), |
| 61,5 | „ | Magnesiumsulfat (wasserhaltig), |
| 21,5 | „ | Kaliumnitrat (wasserfrei). |
| Sa. 254,5 | Gew.-Thle. | |

Je 100 Erbsenkörner wurden in Kästen eingebracht, welche Nachbildungen der in den Gärten gebräuchlichen Glashäuser darstellten. Die Rückwand des Kastens war aus Holz angefertigt, die Vorderwand und das schräg aufliegende Dach bestanden aus verschieden farbigen Glasplatten. Um den Luftzutritt zu ermöglichen, war der Boden vielfach durchlöchert, und um die Berührung der Pflanzenwurzeln mit dem Holze zu vermeiden, wurde der Boden mit Schieferblättchen bedeckt. Ferner konnte der Zutritt der Luft noch durch eine Spalte an den obersten Seiten der hölzernen Rückwand erfolgen. Der Boden jedes Kastens war 33 Cm. lang und 25 Cm. breit, enthielt also einen Flächenraum von 825 □Cm. Auf den Boden wurde der feinkörnige, geschlämmte, mit Salzsäure ausgezogene Quarzsand ca. 5 Cm. hoch aufgeschüttet. Ueber die Höhe der Versuchskästen werden keine Angaben beigefügt. Hergerichtet wurden 6 Kästen, welche einmal mit Fensterglas, sodann mit 5 verschieden farbigen Gläsern verschlossen wurden. Ausserdem wurde ein gleich grosser Kasten ohne Rückwand und Seitenwände in einem Keller aufgestellt, in welchen nur durch ein $^1/_4$ □Meter grosses, nach Norden gehendes Fenster Dämmerlicht eintreten konnte.

Die zu dem Verschluss der Kästen angewendeten 5 farbigen Gläser liessen kein monochromatisches Licht hindurch, sie bewirkten aber doch eine durchgreifende Trennung der verschiedenen Zonen des Spectrums. Die farbigen Gläser waren

1) roth, sog. „überfangenes", durch Kupferoxydul gefärbtes Glas;
2) gelb, durch Eisenoxyd und wahrscheinlich Antimonoxyd gefärbt

3) grün, durch Chromoxyd gefärbt;
4) blau, durch Kobaltoxydul gefärbt;
5) violett, durch Manganoxyd gefärbt.

Die spectroskopische Prüfung der farbigen Gläser wurde mit einem guten Desaga'schen Spectroskop ausgeführt (bei welcher Lichtintensität?) und zwar mit folgendem Erfolg:

Das rothe Glas absorbirte Blau, Indigo, Violett gänzlich, liess zwischen D und E des Spectrums einen schwachen Streifen gelbes Licht hindurch, während der weniger brechbare Theil von Orange und das Roth vollständig durchgelassen wurden; nur vom äussersten Roth wurde noch ein Theil absorbirt.

Das gelbe Glas absorbirte Blau und Violett stark, dämpfte Grün und Roth etwas, und liess Gelb und Orange unverändert hindurchgehen.

Das grüne Glas absorbirte an beiden Enden des Spectrums Violett und Roth, sowie den hellsten Theil von Gelb. Grün blieb unverändert, ebenso ein Theil von Orange, Gelb und Blau.

Das blaue Glas liess die brechbare Hälfte des Spectrums fast ganz durchgehen, ausgenommen das äusserste Violett; ferner blieb ein schmaler Streifen im Roth zwischen A und a fast ungeschwächt. Dagegen wurde das übrige Roth, Orange und Grün fast ganz absorbirt und im Gelb bei D blieb nur ein schwacher Streifen.

Das violette Glas absorbirte vorzüglich den mittleren hellsten Theil des Spectrums, am stärksten Orange und Gelb, weniger Grün; dagegen liess es Roth, Blau und Violett fast ganz hindurch.

Photometrische Prüfung des durch die Gläser gegangenen Lichtes. Obgleich verschiedenfarbiges Licht nicht genau gegenseitig vergleichbar ist, so wurde die Ermittelung der subjectiven Helligkeit des durch die Glasscheiben gehenden Lichtes (nach der Bunsen'schen Methode) auf folgende Weise vorgenommen: Eine Gasflamme wurde zur constanten Helligkeit von 14,03 Normalkerzen gebracht, sodann die einzelnen Glasscheiben der Reihe nach zwischen die Flamme und den transparenten Schirm des Photometers eingeschoben. Durch Verschiebung des transparenten Schirmes bis zur gleichmässigen Lichtstärke der Normalkerze und des (nunmehr gedämpften) Lichtes der Gasflamme, durch Messung der beiderseitigen Entfernungen wurde sodann das durchgegangene Licht berechnet. Das Resultat war folgendes:

| | | |
|---|---|---|
| gewöhnliches (weisses) Fensterglas | = 14,03 | Normalkerzen, |
| rothes Glas . . . . . . . . . . | = 2,74 | „ |
| gelbes „ . . . . . . . . . . | = 8,33 | „ |
| grünes „ . . . . . . . . . . | = 0,68 | „ |
| blaues „ . . . . . . . . . . | = 0,70 | „ |
| violettes „ . . . . . . . . . . | = 0,73 | „ |

Photographische Prüfung des durch die Gläser gegangenen Lichtes: Photographisches Papier wurde unter jeder Glasplatte auf schwarzem Sammtgrunde 3–4 Stunden lang gleichzeitig dem gewöhnlichen (diffusen) Tageslicht ausgesetzt und hierauf fixirt. Das Ergebniss war: Das Papier unter dem Fensterglase wurde am intensivsten gebräunt, demnach jene unter dem blauen und violetten Glase. Einen schwachen Ton zeigte das Papier unter Grün und Gelb. Fast gar keine Veränderung zeigte das Papier unter Roth.

Die Diathermansie der einzelnen Gläser wurde mittelst genauer Thermometer geprüft, aber keine wesentlichen und constanten Verschiedenheiten gefunden[1]).

Am 21. April 1873 wurden die 2 Tage zuvor in destillirtem Wasser bereits zum Anquellen gebrachten Erbsenkörner in die Kästen gebracht. Im Verlaufe der Vegetation erhielten die Pflanzen in jedem Kasten 18 Mal je 100 CCm. Nährstofflösung (von 2 pro mille), ausserdem je nach Erforderniss destillirtes Wasser. Die gesammte Nährsalzmenge, welche den Pflanzen zugeführt wurde, betrug demnach (in 1,8 Liter) 3,6 Grm., wozu die in den Erbsenkörnern enthaltene Aschenmenge mit 0,659 Grm. hinzuzurechnen ist.

---

[1]) S. hierüber die Untersuchungen von Emery in Annales des Sciences naturelles, T. XVII. p. 195.

Der ganze Versuch währte 44 Tage. Um die Pflanzen während dieser Zeit der Luft mehr auszusetzen, wurden am Abende, nach Sonnenuntergang, die dachförmigen Glasplatten entfernt und erst am Morgen wieder eingeschoben. Die Temperatur war während der Vegetationszeit im Allgemeinen ziemlich niedrig. Die Witterung während des Frühjahrs war kalt und trübe.

Ueber die Vegetationserscheinungen ist folgendes hervorzuheben: die Pflanzen unter grünem und violettem Glase zeigten bald eine auffallend lange Stengelbildung, während die Flächenentwicklung der Blätter gering blieb. Die Pflanzen unter blauem Glase entwickelten ebenfalls lange schraubenförmig gekrümmte Stengel, aber dunkelgrüne, regelmässige Blätter. Am niedrigsten blieben lange Zeit die Pflanzen unter weissem Glase, sie hatten aber dunkelgrüne, breite, fleischige Blätter; ihnen am ähnlichsten kamen die Pflanzen unter gelbem Glase. — Als nach 6 Wochen die Pflanzen unter dem grünen und violetten Glase abzusterben drohten, wurde der Versuch (am 3. Juni) in allen Kästen beendet.

Das Ergebniss des Versuchs war folgendes:

Grösse, Form und Gewicht der erzogenen Pflanzen.

| Farbe der Gläser | Zahl der Pflanzen nach Grössenklassen | Gewicht der oberirdischen Pflanzentheile, lufttrocken Grm. | Länge der oberirdischen Pflanzentheile | Dicke der unteren Stengelglieder | Zahl der entwickelten Blätter |
|---|---|---|---|---|---|
| | Auf 100 Pflanzen berechnet*) | | Centim. | Millim. | |
| Weisses Fensterglas | 38 I. Klasse | 7,915 | 15—20 | 3 | 21—24 |
| | 62 II. „ | 9,277 | 8—15 | 2 | 18—21 |
| Roth | 43 I. „ | 5,844 | 30 durchschnittl. | 2,5 | 24 |
| | 43 II. „ | 3,710 | 20—25 | 2 | 18—21 |
| | 14 III. „ | 1,072 | 15—20 | 1,5 | 12 |
| Gelb | 56 I. „ | 8,219 | 45—50 | 2 | 24-27 |
| | 44 II. „ | 4,177 | 20—25 | 1,5 | 18—24 |
| Grün | 24 I. „ | 2,362 | 30 durchschnittl. | 2 | 15—21 |
| | 47 II. „ | 3,512 | 20—25 | 1,5 | 12—15 |
| | 29 III. „ | 2,065 | bis 20 | 1 | 9—12 |
| Blau | 60 I. „ | 6,052 | 35 durchschnittl. | 2 | 21—24 |
| | 40 II. „ | 2,859 | 25—30 | 1,5 | 15—21 |
| Violett | 27 I. „ | 2,498 | 30—35 | 2 | 15—21 |
| | 35 II. „ | 2,709 | 20—25 | 1,5 | 9—15 |
| | 38 III. „ | 2,419 | 15 durchschnittl. | 1,5 | 9—12 |
| Im Keller etiolirt | sämmtliche Pflanzen fast gleich | | 30—50 | 2 | 9—12 |

*) Es waren nicht immer die pro Kasten gesteckten 100 Körner zur Entwicklung gelangt. Zum bessern Vergleich dieser sowie der nachstehenden Tabellen hat eine Berechnung des Materials auf 100 Pflanzen stattgefunden.

Trockengewicht und Wassergehalt der ganzen Pflanzen (incl. Wurzeln und Kotyledonenreste).

| Farbe der Gläser | Gewicht der Trockensubstanz von 100 Pflanzen | | |
|---|---|---|---|
| | Oberirdische Pflanzentheile Grm. | Wurzeln, Wurzelstöcke, Reste der Samenlappen Grm. | Gesammtgewicht d. Trockensubstanz Grm. |
| Fensterglas | 14,892 | 6,614 | 21,506 |
| Roth | 9,148 | 3,425 | 12,573 |
| Gelb | 10,636 | 4,356 | 14,992 |
| Grün | 6,620 | 0,983 | 7,603 |
| Blau | 7,617 | 3,233 | 10,850 |
| Violett | 6,503 | 2,950 | 9,453 |
| Im Keller gewachsene Pflanzen | 6,091 | 4,423 | 10,514 |
| Samenkörner des Versuchs | — | — | 22,565 |

Die Keimpflanzen hatten demnach in sämmtlichen Versuchen das Gewicht der Samen noch nicht wieder erreicht. Eine theilweise Assimilation hatte aber stattgefunden, besonders unter dem Fenster- und gelben Glase, nur dass die hier erzielte Einnahme die durch den Keimungsprozess erlittene Ausgabe an Trockensubstanz nicht ganz deckte. Die Erträge der geernteten Pflanzen betrugen, setzt man das Gewicht der verwendeten Samenkörner = 100, in Procenten:

unter weissem Fensterglase = 95,3 %
„ rothem Glase = 55,7 %
„ gelbem „ = 66,4 %
„ grünem „ = 33,7 %
„ blauem „ = 48,1 %
„ violettem „ = 41,9 %
im Keller etiolirt = 46,6 %

Die Aschenanalyse ergab in 1000 Gewichtstheilen der Trockensubstanz der Erbsenpflanzen folgende Gehalte:

| Farbe der Gläser | Gesammte Reinasche | Kali | Natron | Kalk | Magnesia | Eisenoxyd | Phosphorsäure | Schwefelsäure*) | Kieselsäure |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fensterglas | | | | | | | | | |
| a. oberirdische Theile | 121,1 | 46,4 | 0,7 | 35,5 | 7,6 | 0,6 | 15,4 | 13,4 | 1,5 |
| b. Wurzeln und Kotyledonen . . . | 142,7 | 53,0 | 2,1 | 24,2 | 16,2 | 1,7 | 19,7 | 23,2 | 2,6 |
| Mittel für die ganze Pflanze . . . . . | 127,7 | 48,5 | 1,1 | 32,1 | 10,2 | 0,9 | 16,7 | 16,4 | 1,8 |
| Roth . . . . . . | 133,9 | 56,5 | 1,4 | 24,3 | 9,5 | 1,4 | 23,0 | 17,8 | — |
| Gelb . . . . . . | 133,9 | 53,2 | 0,9 | 30,3 | 9,5 | 2,3 | 22,8 | 14,9 | — |
| Grün . . . . . . | 135,7 | 56,5 | 1,9 | 18,2 | 8,3 | 1,5 | 29,5 | 19,8 | — |
| Blau . . . . . . | 143,4 | 61,1 | 1,3 | 30,2 | 8,8 | 2,1 | 21,6 | 18,3 | — |
| Violett . . . . . | 118,0 | 45,6 | 1,5 | 20,2 | 8,5 | 1,7 | 23,8 | 16,7 | — |
| Im Keller etiolirt . . | 101,2 | 44,9 | 1,4 | 12,4 | 6,7 | 2,1 | 20,5 | 13,1 | — |
| Samen . . . . . | 29,2 | 14,8 | 0,6 | 0,8 | 2,3 | 0,04 | 9,5 | 1,2 | — |

*) Die Schwefelsäure wurde in der Asche bestimmt.

Zum Zwecke einer Bilanz zwischen den im Samen vorhandenen und den in den Pflanzen geernteten Mineralstoffen giebt der Verfasser noch folgende Tabelle, in welcher sich die Aschenmengen auf 100 Pflanzenindividuen berechnet finden:

| Farbe der Gläser | a. oberird. Theile, b. Wurzeln u. Kotyledonen | In 100 Pflanzen ist enthalten: | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Gesammte Trocken-substanz | Gesammte Reinasche | Kali | Natron | Kalk | Magnesia | Eisenoxyd | Phosphor-säure | Schwefel-säure | Kiesel-säure |
| | | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. |
| Fensterglas . . | a. | 14,892 | 1,802 | 0,692 | 0,010 | 0,528 | 0,113 | 0,009 | 0,229 | 0,199 | 0,022 |
| | b. | 6,614 | 0,944 | 0,352 | 0,013 | 0,161 | 0,107 | 0,011 | 0,130 | 0,153 | 0,017 |
| | Sa. | 21,506 | 2,746 | 1,044 | 0,023 | 0,689 | 0,220 | 0,020 | 0,359 | 0,352 | 0,039 |
| Roth . . | a. | 9,148 | 1,241 | | | | | | | | |
| | b. | 3,425 | 0,442 | 0,710 | 0,018 | 0,306 | 0,119 | 0,017 | 0,289 | 0,224 | — |
| | Sa. | 12,573 | 1,683 | | | | | | | | |
| Gelb . . | a. | 10,636 | 1,457 | | | | | | | | |
| | b. | 4,356 | 0,550 | 0,797 | 0,014 | 0,454 | 0,143 | 0,034 | 0,342 | 0,223 | — |
| | Sa. | 14,992 | 2,007 | | | | | | | | |
| Grün . . | a. | 6,620 | 0,878 | | | | | | | | |
| | b. | 0,983 | 0,154 | 0,430 | 0,015 | 0,138 | 0,064 | 0,011 | 0,224 | 0,150 | — |
| | Sa. | 7,503 | 1,032 | | | | | | | | |
| Blau . . | a. | 7,617 | 1,127 | | | | | | | | |
| | b. | 3,233 | 0,429 | 0,663 | 0,014 | 0,328 | 0,095 | 0,023 | 0,235 | 0,198 | — |
| | Sa. | 10,850 | 1,556 | | | | | | | | |
| Violett . | a. | 6,503 | 0,782 | | | | | | | | |
| | b. | 2,950 | 0,334 | 0,431 | 0,014 | 0,191 | 0,081 | 0,016 | 0,225 | 0,158 | — |
| | Sa. | 9,453 | 1,116 | | | | | | | | |
| Im Keller etiolirte Pflanzen | a. | 6,091 | 0,593 | | | | | | | | |
| | b. | 4,423 | 0,471 | 0,473 | 0,015 | 0,130 | 0,070 | 0,022 | 0,216 | 0,138 | — |
| | Sa. | 10,514 | 1,064 | | | | | | | | |
| Samen . | — | 22,565 | 0,659 | 0,333 | 0,014 | 0,017 | 0,051 | 0,001 | 0,215 | 0,028 | — |

Um die Frage zu prüfen, ob zur Erzeugung gleichviel organischer Trockensubstanz die verschiedenen Pflanzen gleiche oder ungleiche Aschenmengen nöthig hatten, ging der Verfasser von der Voraussetzung aus, dass der Verlust durch den Keimungsprocess bei allen Pflanzen gleich gross war, setzte den Verlust = den der Pflanzen unter grünem Glase (deren Verlust = 33,7 % betrug) und berechnete durch Subtraction die durch die verschiedenen Versuchspflanzen assimilirte organische Materie. Ferner zog er aber auch die von den Pflanzen unter grünem Glase aufgenommenen Aschenbestandtheile allen übrigen ab, weil auch sie einem gewissen Quantum assimilirter Stoffe entsprechen (? der Ref.). Hiernach berechnet der Verfasser in nachstehend gegebenen Tabellen die Aschenmengen, welche erforderlich wären, um das betreffende Quantum organischer Substanz zu erzeugen:

| Farbe der Gläser | Von 100 Pflanzen erzeugte organ. Substanz | Die zu der erzeugten organischen Substanz der 100 Pflanzen erforderlichen Mineralstoffe | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Gesammte Reinasche | Kali | Kalk | Magnesia | Eisenoxyd | Phosphorsäure | Schwefelsäure |
| | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. |
| Fensterglas . | 12,189 | 1,714 | 0,614 | 0,551 | 0,156 | 0,009 | 0,135 | 0,202 |
| Roth . . . . . | 4,319 | 0,651 | 0,280 | 0,168 | 0,055 | 0,006 | 0,065 | 0,074 |
| Gelb . . . . . | 6,414 | 0,975 | 0,367 | 0,316 | 0,079 | 0,023 | 0,118 | 0,073 |
| Blau . . . . . | 2,723 | 0,524 | 0,233 | 0,190 | 0,031 | 0,012 | 0,011 | 0,048 |
| Violett . . . | 1,766 | 0,084 | 0,001 | 0,053 | 0,017 | 0,005 | 0,001 | 0,008 |

Auf je 1000 Gewichtstheile assimilirte Pflanzensubstanz treffen hiernach:

| Farbe der Gläser | Gesammte Reinasche Grm. | Kali Grm. | Kalk Grm. | Magnesia Grm. | Eisenoxyd Grm. | Phosphorsäure Grm. | Schwefelsäure Grm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Fensterglas . . . . | 140,7 | 50,4 | 45,2 | 12,8 | 0,7 | 11,1 | 16,6 |
| Roth . . . . . . | 150,5 | 64,7 | 38,3 | 12,7 | 1,4 | 15,1 | 17,1 |
| Gelb . . . . . . | 151,9 | 57,1 | 49,1 | 12,3 | 3,6 | **18,4** | 11,4 |
| Blau . . . . . . | 192,6 | **85,5** | **69,6** | 11,4 | **4,4** | 4,0 | 17,7 |
| Violett . . . . . | 47,6 | 0,5 | 30,0 | 9,6 | 2,8 | 0,5 | 4,5 |

Der Verfasser zieht aus seinen Arbeiten folgende Schlüsse:

1) Unter sonst gleichen Verhältnissen ist bei Einwirkung verschiedenfarbigen Lichtes die Aufnahme der mineralischen Nährstoffe nicht proportional der Menge assimilirter organischer Substanz. Es nehmen im Allgemeinen die Pflanzen unter farbigen Gläsern mehr Aschenbestandtheile auf als jene im directen Sonnenlicht, um gleiche Quantitäten verbrennlicher Masse zu erzeugen.

2) Die Zahlen bestätigen, dass die Einwirkung gewisser Lichtarten die Aufnahme einzelner Stoffe erleichtert oder erschwert. Unter dem rothen und gelben Glase fand eine bemerkenswerth höhere Phosphorsäureaufnahme statt, welche verhältnissmässig stärker war, als bei den Pflanzen im directen Sonnenlicht, während anderseits unter Blau nicht der vierte Theil davon aufgenommen wurde und unter Violett fast gar keine Vermehrung derselben erfolgte. Dagegen wurden von den Pflanzen unter blauem Glase auffallend grosse Mengen an Kali und Kalk aufgenommen; zur Erzeugung von 1000 Gew.-Theilen verbrennlicher Masse nahmen diese Pflanzen fast doppelt so viel Kalk auf, als jene unter rothem Glase.

3) Was die quantitative Wirkung der verschiedenen Lichtarten auf die Assimilation und Aufnahme der mineralischen Nährstoffe betrifft, so ergiebt sich aus der 2. Tabelle auf S. 341 folgendes Procentverhältniss beider, wenn sowohl die Assimilation als auch die aufgenommenen Aschenbestandtheile unter Einwirkung des directen Sonnenlichtes (Fensterglas) = 100 gesetzt wird:

| | Assimilation | Aufnahme der mineralischen Nährstoffe |
|---|---|---|
| Directes Sonnenlicht | 100 | 100 |
| Roth . . . . . | 35,5 | 41,4 |
| Gelb . . . . . | 82,6 | 62,0 |
| Blau . . . . . | 22,4 | 33,3 |
| Violett . . . . . | 14,5 | 5,3 |

Die Versuche ergaben ferner, dass ein sehr schwaches diffuses Tageslicht (im Keller) noch stärker auf die Assimilation und Aufnahme der Aschenbestandtheile wirkt, als das volle Tageslicht, welches durch dunkelgrüne und violette Gläser gegangen ist.

Der Verfasser weist zum Schluss noch darauf hin, dass möglicherweise unter dem Einflusse der weniger brechbaren und hellen Strahlen mehr eine Bildung von Proteinsubstanzen erfolge, zu deren Entstehung zugleich die Anwesenheit von Phosphaten nothwendig ist, sodass das Licht also die indirecte Veranlassung zur Aufnahme dieser Stoffe durch die Wurzeln bilde. Aehnlich könnten unter der Einwirkung der brechbaren Strahlen mehr Kohlenhydrate entstehen, zu deren Bildung die Pflanze Kali und Kalk in grösserer Menge bedürfen würde.

Die Wirkung des Lichts bei der Assimilation der Kohlensäure durch die Pflanze.

Die Wirkung des Lichts bei der Assimilation der Kohlensäure durch die Pflanze. Von C. Timirjaseff[1]). — Die interessanten Arbeiten, welche in der neueren Zeit die Frage über die Bedeutung der verschieden farbigen Lichtstrahlen bei der Kohlensäurezersetzung durch das Chlorophyll behandelten, haben im Wesentlichen zu zwei Ansichten geführt. Nachdem es durch die Arbeiten von Draper, später von Sachs u. A. bekannt war, dass die einzelnen Strahlen des Spectrums nicht gleichmässig auf diesen Process von Einfluss sind, nahm man an, hauptsächlich veranlasst durch die Arbeiten von Sachs und Pfeffer, dass es die leuchtenden Strahlen seien, welche die Kohlensäurezersetzung veranlassen, so dass, bei einer graphischen Darstellung die Curven für die Wirkung der Spectralfarben, auf das Auge (Helligkeit) und auf die Kohlensäurezersetzung durch die Pflanze im gleichen Sinne verlaufen. — Es haben nun aber die Arbeiten von Schultz-Sellack, Vogel, Becquerel gezeigt, dass bei der Zersetzung der Silbersalze nur diejenigen Strahlen eine chemische Wirkung äussern, welche aus dem Lichtbündel durch die betreffende Substanz absorbirt werden[2]), und man weiss durch die Untersuchungen besonders von J. Müller[3]), Lommel[4]), Timirjaseff[5]) u. A., dass nicht die „leuchtenden" Strahlen von dem Chlorophyllfarbstoff absorbirt werden, sondern nur einzelne Zonen, die als Absorptionsstreifen besonders zwischen B und C (Roth) der Frauenhofer'schen Linien liegen (ausserdem Streifen im Orange, Grüngelb und Grün). Man gelangte nun nach den vorhin angeführten Arbeiten zu der Ansicht, dass, da chemisch nur ein absorbirter Strahl wirken könne, bei der Pflanze auch nur diejenigen Strahlen als thätig anzusehen sind, welche durch das Chlorophyll absorbirt werden, oder die eine Umänderung erleiden (fluoresciren). Uebereinstimmend hiermit hatten Timirjaseff, N. J. C. Müller[6])

[1]) Separatabdruck aus den „Arbeiten der St. Petersburger Gesellschaft der Naturforscher". Bd. VI (in russischer Sprache). Wir geben die nachfolgenden Mittheilungen nach einem ausführlichen Referat von Batalin in dem Botanischen Jahresbericht. Herausgegeben von L. Just. 1875. S. 779.

[2]) Nach H. W. Vogel braucht die Substanz selbst nicht die betr. Lichtstrahlen zu absorbiren, es genügt, wenn eine Farbschicht, welche die Absorption zeigt, dem betr. Körper (Silbersalz) zugesetzt wird (s. Vogel in den Berichten der deutschen chem. Gesellschaft. VII. Jahrg. [1874.] S. 977. — VIII. Jahrg. [1875.] S. 1635).

[3]) Poggend. Annalen. 142. 615.

[4]) Poggend. Annalen. 1871. 5.

[5]) Bot. Ztg. XXVII.

[6]) „Untersuchungen über die Sauerstoffausscheidung der grünen Pflanzen im Sonnenlicht." Heidelberg 1872.

u. A. bei Versuchen mit Pflanzen im Spectrum die grösste Kohlensäurezersetzung in den Theilen des Spectrums gefunden, welche vom Chlorophyllfarbstoff lebhaft absorbirt werden. — Pfeffer war durch seine Arbeiten zu anderen Resultaten gelangt und giebt die vorliegende neue Arbeit Timirjaseff's eine Kritik der Pfeffer'schen Methode. Der hauptsächlichste und wichtigste Einwurf, welchen Verfasser gegen die Pfeffer'sche Methode erhebt, besteht darin, dass Pfeffer nach dem Verfasser nicht mit reinen monochromatischen Lichtstrahlen gearbeitet habe. Um nämlich die nöthige Lichtintensität zu den Versuchen zu erlangen, hatte Pfeffer die Spalte des Spectroskops auf 3 Mm. Breite geöffnet. Wie es schon längst durch Versuche bewiesen, ist das durch solche breite Spalten gegangene Licht nur an den Rändern einfarbig, in der Mitte befinden sich Mischfarben; denkt man sich beispielsweise das durch eine 3 Mm. breite Spalte gedrungene Licht als 3 durch Spalten von je 1 Mm. Weite gedrungene Lichtstrahlen, so giebt jedes Drittel der Spalte ein Spectrum; während das eine sich in der Mitte befindet, wird das zweite nach rechts, das dritte nach links verschoben. Man erhält in der Mitte demnach um so mehr gemischtes Licht, je breiter der Spalt ist, und wird die Mischfarbe um so ausgesprochener sein, je mehr sich der mittlere Theil des Spectrums dem Weiss nähert. Dass bei den Pfeffer'schen Versuchen kein monochromatisches Licht benutzt wurde, geht aus Pfeffer's eigenen Worten hervor; er sagt nämlich, dass der gelbe Theil des Spectrums so hell gewesen, dass er fast weiss erschienen sei. Die gelben Strahlen können (nach Helmholtz) nur bei blendender Helligkeit weiss erscheinen (was im Spectrum nie der Fall ist), und arbeitete daher Pfeffer wirklich mit weissem Licht in diesem Theil des Spectrums. — Es ist hier nach erklärlich, warum Pfeffer das Maximum der Kohlensäurezersetzungs einer in das Spectrum gestellten Pflanzen nicht im Roth, sondern in dem intensiven, mischfarbigen Lichte, im Gelb, erhalten musste.

Verfasser theilt nun weitere Versuche mit, die er in dieser Frage anstellte. Die Pflanzen wurden in das Spectrum eines Lichtstrahls gebracht, welcher durch einen 1 Mm. breiten Spalt eingelassen und durch einen grossen Silbermann'schen Heliostaten concentrirt wurde. Das hierdurch gebildete Spectrum war so rein, dass die Linie D deutlich sichtbar war und die Absorptionsstreifen einer Chlorophylllösung deutlich hervortraten. — Das entwickelte Sauerstoffgas wurde direct gemessen. Da die hierbei entwickelten Gasmengen wegen der schwachen Lichtintensität so gering waren, benutzte Verf. die Methode von Doyer, welche ihm gestattete, noch sehr geringe Gasmengen zu messen. — Als Versuchsobject diente der mittlere Theil des Blattes von Bambusa. Eine Batterie von 5 Glasröhren mit Blättern wurde nun in das Spectrum dergestalt gebracht, dass eine Röhre im Roth (von Chlorophyll nicht absorbirt), eine zweite in den Absorptionsstreifen des Chlorophylls im Roth, eine dritte im Orange (im 2. Absorptionsstreifen); eine vierte im hellsten Gelb (bei Linie D), eine 5. in dem hellsten Grün sich befand. Die Einwirkung des Lichtes dauerte ca. 6 Stunden. — Verfasser führte in dieser Weise 6 Versuche aus, welche ergaben, dass das Maximum der Kohlensäurezersetzung zwischen B und C (also im Roth) liegt, während die Kohlensäurezersetzung

im Gelb merklich geringer ist als in Roth und Orange. Verf. legt die aus den 6 Versuchen gewonnenen Zahlen durch Curven graphisch dar, und zeigen die Curven aus den mittleren Zahlen, dass die Kohlensäurezersetzung ziemlich gleich verläuft mit derjenigen, welche die Absorption des Lichtes durch das Chlorophyll darstellt, sodass „kein Zweifel darüber sein kann, dass zwischen der Kohlensäurezersetzung und der Lichtabsorbirung ein Zusammenhang existirt.“

Ueber Trockengewichtszunahme von Buchweizen, Lein, Erbsen, Tabak u. s. w. unter farbigem Licht macht A. Gassend Mittheilung[1]).

Zur Frage über d. Assimilation.

Zur Frage über die Assimilation. Von A. Wolkoff[2]). — Verfasser kritisirt die widersprechenden Ansichten über die Wirkung der verschiedenfarbigen Lichtstrahlen auf die Kohlensäurezersetzung, um festzustellen, ob man berechtigt ist, die aus den Ergebnissen der bezüglichen Arbeiten abgeleiteten Schlüsse wirklich zu ziehen. Verfasser betont besonders, dass die Intensität der betr. farbigen Lichtstrahlen, wenn man sie durch gefärbte Medien gehen lässt, nachdem sie durch dieselben gegangen sind, eine andere Beschaffenheit haben, als vorher, und es sei bei sämmtlichen Versuchen unbekannt geblieben, in welchem Verhältniss die Intensität des Lichtes hierbei geändert wurde; man gab nur an, dass man Licht von der betr. Brechbarkeit vor sich hatte, aber nicht wie viel. Ebenso gestalte es sich, wenn man das Spectrallicht direct benutze, die Intensität der Strahlen im Spectrum seien nicht gleich der Intensität im Bündel des weissen Lichtes, weil beim Durchgehen durch das Prisma die Lichtstrahlen sich je nach ihrer Brechbarkeit verschieden zerstreuen und dadurch einen verschiedenen Raum einnehmen, während vor dem Spalt des Spectroskops die sämmtlichen Strahlen den gleichen Raum einnehmen. Endlich bemerkt Verf., dass die Assimilationsvorgänge mit anderen Processen (z. B. der Athmung) im Zusammenhange stehen können, und dass bei den Versuchen die Wirkung dieser Processe ganz ausser Rücksicht gelassen worden sei.

Heliotropismus der schwärmenden Macrozoosporen von Ulothrix zonata gegen Lampenlicht.

Heliotropismus der schwärmenden Macrozoosporen von Ulothrix zonata gegen Lampenlicht. Von Arnold Dodel[3]). — Der Verfasser, welcher die Thatsache constatirte, dass die grünen Schwärmsporen von Ulothrix zonata nach raschem Temperaturwechsel bei erhöhtem Wärmegrad nicht nur am Tage, sondern auch zu jeder Stunde der Nacht ausschlüpfen und schwärmen können, machte hierbei die Beobachtung, dass Macrozoosporen gegen Lampenlicht ebenso empfindlich sind, als gegen das Tageslicht. Von den Beispielen, welche der Verfasser[4]) hierfür bringt,

[1]) Annales agronomiques. T. II. p. 40.

[2]) Schriften der k. Neurussischen Universität in Odessa, Bd. XVII. (1875.) (In russischer Sprache.) — Nach einem Referat von Batalin in dem bot. Jahresbericht. 1875. S. 783.

[3]) „Ulothrix zonata. Ihre geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung. Ein Beitrag zur Kenntniss der unteren Grenze des pflanzlichen Sexuallebens.“ Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftl. Botanik. Bd. X. (1876.) S. 417.

[4]) a. a. O. S. 487.

seien die folgenden mitgetheilt: Die während des Nachmittags bis zur beginnenden Dämmerung entleerten Schwärmsporen von Ulothrix-Fäden bildeten eine lebhaft grüne Wolke in der unmittelbaren Nähe des Tellerrandes gegen das einfallende Tageslicht. Als um 6 Uhr Abends eine grosse Petroleumlampe angezündet und auf der der grünen Zoosporenwolke entgegengesetzten Seite des Tellers auf den Tisch gestellt wurde, begann die lebende grüne Wolke quer über den ganzen Teller, gegen das einfallende Lampenlicht hin, ihre Wanderung. Nach 1³/₄ Stunden war der ganze Weg zurückgelegt. Da wo sich um 6 Uhr die grüne Wolke befand, war jetzt das Wasser klar, hell und farblos, während der Wasserspiegel in der Nähe der Lampe nun ganz dieselbe Erscheinung zeigte, wie während des Tages die dem Fenster zugekehrte Tellerseite. Um 7³/₄ Uhr wurde derselbe Teller mit Inhalt langsam gedreht, sodass die grüne Sporenwolke sich nun wieder auf der der Lampe entgegengetzten Seite befand. Nach wenigen Minuten gewahrte man, dass die dichtgrüne Wolke abermals den Weg nach der grossen Petroleumflamme hin antrat. Bis 8 Uhr 35 Minuten war ungefähr ein Drittel des Tellerdurchmessers durchlaufen. — Von da an unterblieb jedoch eine neue Wolkenbildung an der dem Lampenlichte zugekehrten Seite, wahrscheinlich weil die meisten Zoosporen jener intensiven Wolke endlich — nach 2—3stündigem Schwärmen — zur Ruhe gelangten und die Anzahl der neu ausgetretenen Macrozoosporen nicht mehr so gross war, um eine mit unbewaffneten Augen sichtbare Wolke zu bilden.

Ueber Heliotropismus. Von H. Müller[1]).

Heliotropismus bei niederen Pilzen.

Heliotropismus bei niederen Pilzen. Von A. Fischer von Waldheim[2]). — Die Fäden der Pilze Pilobolus microsporus und crystallinus zeigen nach dem Verf. einen negativen Geotropismus, der aber durch den bei Lichteinfluss hervorgerufenen positiven Heliotropismus überwogen wird. Der Heliotropismus wird bei diesen Pilzen ebenfalls, wie bei den höheren Gewächsen, durch die stärker brechbaren Strahlen des Sonnenspectrums hervorgerufen. Unter dem Einfluss der weniger brechbaren Strahlen verhält sich die Wachsthumsrichtung gleich wie im Dunkeln.

Einfluss des Sonnenlichtes auf die Plasmodien der Myxomyceten.

Einfluss des Sonnenlichtes auf die Plasmodien der Myxomiceten. Von J. Baranetzki[3]). — Die Plasmodien von Aethalium septicum zeigen ausgesprochenen negativen Heliotropismus, der unter blauem Licht, nicht aber unter gelbem Licht hervortritt.

Die Gruppirung der Schwärmsporen im Wasser.

Die Gruppirung der Schwärmsporen im Wasser. Von J. Sachs[4]). — Die Erscheinung, dass sich die Zoosporen gewöhnlich in der dem Lichte zugekehrten Seite eines Gefässes ansammeln, hat man bisher der Einwirkung des Lichtes zugeschrieben. Diese einseitige Ansammlung

---

[1]) Flora. 1876. Nr. 5 u. 6.

[2]) Arbeiten des botanischen Laboratoriums der kaiserl. Universität Warschau. 1. Heft. — Warschau 1875.

[3]) Mémoires de la Société national des Sciences naturelles de Cherbourg. T. XIX. (1875.) S. 321.

[4]) Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. N. F. Bd. X. — Nach der Bot. Ztg. von de Bary u. Kraus. 1876. S. 333. — Ausführlich in Flora 1876. Nr. 16—18.

rührt aber nach dem Verf. von Wasserströmungen her, veranlasst durch kleine Temperaturdifferenzen der entgegengesetzten Seiten der Gefässe. Das Wasser steigt nämlich am wärmeren Rande (dem Zimmer zugekehrt) empor, bewegt sich auf der Oberfläche nach der kälteren Seite hin, die sich meist nach dem Fenster zu befinden wird, sinkt hier hinab und bewegt sich auf dem Grunde wieder nach dem wärmeren Rande hin. Sind die Zoosporen nun ein wenig leichter als das Wasser, so müssen sie sich zuletzt sämmtlich an der Oberfläche des kälteren Randes ansammeln. Sind die Sporen etwas schwerer als Wasser, so sammeln sie sich am Grunde des Wassers am wärmeren Rande. — Diese und die damit zusammenhängenden Erscheinungen lassen sich künstlich hervorrufen. Sie erfolgen z. B. in gleicher Weise unter einem undurchsichtigen Recipienten, wenn das Zimmer hinreichend warm, das Fenster hinreichend kalt ist. Bringt man ferner gefärbtes Baumöl in eine specifisch gleich schwere Mischung von Alkohol und Wasser und bewirkt durch Schütteln eine Emulsion, so lassen sich ebenfalls die gleichen Erscheinungen beobachten. —

Ueber die Einwirkung des Lichtes und der strahlenden Wärme auf das grüne Blatt unserer Waldbäume. Von N. J. C. Müller[1]).

Einwirkung der Temperatur auf die Protoplasmabewegung. Von Wilhelm Velten[2]). — Verf. bestätigt (bei Elodea, Vallisneria, Chara) die bisher bekannten Gesetze über die Veränderung der Bewegung mit steigender Temperatur, findet aber, dass die Temperaturschwankungen, so lange dieselben sich innerhalb der Grenzwerthe befinden, keine Störungen hervorrufen; er bringt sich hierdurch in Gegensatz zu Dutrochet, Hofmeister und de Vries.

**Einwirkung der Temperatur auf die Protoplasmabewegung.**

Ueber die Temperatur, welche Pflanzen im Sonnenlicht annehmen. Von E. Askenasy[3]). — Die untersuchten Pflanzen standen im botanischen Garten in Heidelberg, auf einem schwach nach Süd geneigten Beete und wurden vom directen Sonnenlichte getroffen. Die Temperaturen wurden gemessen indem Verf. die Thermometerkugel entweder dicht an die Oberfläche der Blätter anlegte, oder durch einen entsprechend gemachten Schnitt in das Innere des Gewebes einsenkte. — Am 15. Juli, Nachmittags 3 Uhr, als das Thermometer im Schatten eine Temperatur von 31° C. anzeigte, wurde die Temperatur der nachstehenden Pflanzen folgendermassen gefunden:

**Ueber die Temperatur, welche Pflanzen im Sonnenlicht annehmen.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Sempervivum alpinum | (Temper. im Innern d. Pflanze best.) | = | 49,3° C. |
| „ arenarium | ( „ „ „ „ „ „ ) | = | 49,7 „ |
| „ soboliferum | (Temper. d. Anl. an die Blätter best.) | = | 43,7 „ |
| „ ? | ( „ „ „ „ „ „ „ ) | = | 51,2 „ |
| Dieselbe | (Temper. im Innern d. Pflanze best.) | = | 48,7 „ |
| Aubrietia deltoides | (Temper. d. Anl. an die Blätter best.) | = | 35,0 „ |

Diese Temperaturen waren längere Zeit andauernd, denn an demselben Tage zeigte Sempervivum bereits um 11 Uhr 30 Min. Vormittags

[1]) Botanische Untersuchungen. Heft V. — Heidelberg. 1876.
[2]) Regensburger Flora 1876. 12—14.
[3]) Botanische Zeit. von de Bary u. Kraus. XXXIII. Jahrg. (1875.) S. 440.

eine Temperatur von 48,5° C. — Die Temperatur des Bodens betrug während obiger Bestimmungen (Nachmittags 3 Uhr) 43—44° C. —

Spätere Bestimmungen ergaben:

| Datum | Pflanze | Beobachtungszeit | Lufttemp. im Schatten °C, | Temper. d. Pflanze °C. |
|---|---|---|---|---|
| 16. Juli | Sempervivum arenarium | ? | 28,2 | 46,0 |
| 18. „ | „ „ | 12 Uhr 30 M. | 28,1 | 49,0 |
| 18. „ | „ alpinum | „ „ | 28,1 | 52,0 |
| 18. „ | Gentiana cruciata | „ „ | 28,1 | 35,0 |
| 18 „ | Opuntia Raffinesquiana | „ „ | 28,1 | 43,0 |

Besonders hohe Temperaturen wurden demnach an den s. g. Fettpflanzen beobachtet, also an Pflanzen mit fleischigem Stamm und dicker Epidermis. Die untersuchten Pflanzen, die nach ihrem Bau nicht diesem Ausnahmetypus angehören, zeigen eine weit niedere Temperatur. Diese Ergebnisse haben als Temperatur-Maxima grosses Interesse. Die beobachteten Temperaturen liegen zum Theil sehr nahe, zum Theil bereits über der oberen Temperaturgrenze, welche Sachs u. A. für eine Anzahl Pflanzen gefunden haben. Nach Sachs [1]) soll ein 10—30 Minuten langes Verweilen in Luft von 51° C. oder wenig mehr die Blätter krautartiger Pflanzen tödten; die in Wasser eingetauchten Blätter derselben Pflanzenart sollen binnen 10 Minuten bereits bei einer Temperatur von 45—46° C. desorganisirt werden. Es sei ausserdem möglich, dass in beiden Fällen 5—10° tiefer liegende Temperaturen tödtlich wirken, wenn die Pflanzen ihnen längere Zeit ausgesetzt werden. — Die Pflanzen, an welchen der Verf. die Temperaturen beobachtete, liessen durchaus keine schädlichen Wirkungen in der Folgezeit erkennen. Trotzdem hält Verf. die Möglichkeit für vorhanden, dass Pflanzen bisweilen über ihre obere Temperaturgrenze hinaus erwärmt werden können, und in Folge dessen zu Grunde gehen.

Beobachtungen über das Wärmestrahlungsvermögen der Blätter.

Beobachtungen über das Wärmestrahlungsvermögen der Blätter. Von Maquenne [2]). — Verf. meint, dass dem Boden in Folge des Thaues ein sehr beträchtliches Quantum Feuchtigkeit zugeführt wird. Die Thaubildung wird begünstigt besonders durch das hohe Wärmeausstrahlungsvermögen, welches die Blätter besitzen. Um das Wärmeausstrahlungsvermögen der Blätter zu bestimmen, benutzte Verfasser den Leslie'schen Würfel. Die eine Seite desselben war durch Russ geschwärzt, die andere durch die beobachteten Blätter bedeckt, und man drehte die beiden Oberflächen nacheinander nach einer mit einem Galvanometer in Verbindung stehenden Thermosäule. Die Temperatur des Wassers in dem Würfel betrug nicht mehr als 40°, um die Blätter nicht zu schädigen. An dem Galvanometer konnte man, mit Hilfe eines Spiegels, eine Abweichung von $^1/_{20}$° schätzen.

Indem man hier also die Wärmeausstrahlung der Blätter mit derjenigen von Russ verglich, ergab sich folgendes:

---

[1]) Handbuch der Experimentalphysiologie der Pflanzen. S 63.
[2]) Comptes rendus LXXX. (1875 I.) p. 1357.

| Bezeichnung der Blätter | Ausstrahlungsverm. der Blätter diejen. von Russ = 100 gesetzt | | | | | Mittel |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Epheu (Oberseite) . . . . . | 93,0 | 96,0 | 95,0 | 91,0 | — | 93,7 |
| „ (Unterseite) . . . . . | 97,7 | 93,2 | 91,3 | 97,6 | 88,6 | 93,7 |
| Campanula rapunculus (Obers.) | 92,1 | 97,6 | 91,8 | 94,3 | — | 93,7 |
| „ „ (Unters.) | 95,4 | 97,8 | 97,8 | 95,2 | — | 96,5 |
| Iris (Oberseite) . . . . . . | 86,3 | 93,0 | 90,6 | 95,0 | — | 91,2 |
| „ (Unterseite) . . . . . . | 88,8 | 92,4 | 95,2 | 96,1 | 95,1 | 93,5 |
| Rosskastanie . . . . . . . | 95,2 | 94,0 | 95,7 | 96,2 | 97,6 | 95,7 |
| Spanischer Flieder . . . . . | 97,4 | 97,0 | 98,1 | — | — | 97,5 |

Die Wärmeausstrahlung, verglichen mit derjenigen von Russ, war hiernach immer eine höhere als 90; das Ausstrahlungsvermögen der geprüften Blätter zeigte keine bedeutenden Verschiedenheiten, ebenso wenig unterschieden sich die oberen und unteren Blattseiten von einander durch eine Verschiedenheit in dieser Beziehung.

Zur Bestimmung des Wärmeabsorptionsvermögens der Blätter wurde eine Thermosäule angewendet, welche aus einer Kupferplatte bestand, die mit einer Stahlfeder verbunden war. Die beiden Metalle standen durch einen feinen Draht mit einem empfindlichen Galvanometer in Verbindung. Die beiden Flächen der Thermosäule waren bedeckt einerseits durch Russ, andererseits mit dem zu prüfenden Blatt. Man setzte nach einander die beiden Flächen der Strahlung einer Metallkapsel aus, welche geschwärzt war und durch einen Wasserdampfstrom erhitzt wurde.

Nachdem die Nadel des Galvanometers stationär blieb, wurde die Abweichung der Nadel abgelesen, letztere repräsentirte die absorbirende Kraft des Blattes.

Es ergaben sich hierfür folgende Zahlen:

| Bezeichnung der Blätter | Wärmeabsorption der Blätter, wenn Russ = 100: |
|---|---|
| Epheu (Oberseite) . . | 94,5 |
| „ (Unterseite) . | 94,8 |
| Campanula rapunculus | 95,0 |
| Iris . . . . . . | 94,2 |
| Rosskastanie . . . | 96,5 |
| Spanischer Hollunder | 97,4 |

Das Wärmeabsorptionsvermögen der Blätter ist hiernach ebenso wie das Wärmeausstrahlungsvermögen ein sehr hohes.

Verf. bemerkt hierzu, dass die Bestimmung der Menge des Thaues, welche sich auf den Pflanzen ablagert, durch einen Pluviometer gemessen werden könnte, der entweder geschwärzt, oder mit einem Körper bedeckt ist, welcher ein sehr hohes Wärmeausstrahlungsvermögen besitzt.

Einfluss der Temperatur auf das Wachsthum der Kartoffeln.

Einfluss der Temperatur auf das Wachsthum der Kartoffeln. Von J. B. Hanney [1]). — Der Versuchsboden, der sich nur wenig zum Kartoffelbau eignete, und der eine Stalldüngung erhalten hatte, wurde zur Hälfte mit Russ bestreut. Aus letzterem war der Ammoniak-

[1]) The Chemical News. XXXIV. Bd. (1876.) Nr. 881. S. 155. — Nach Biedermann's Centralbl. f. Agriculturchemie. 1877. I. S. 113.

gehalt durch Auswaschen mit Wasser entfernt worden. An sonnigen Tagen wurden, so lange die Krautentwickelung den Boden nicht beschattete, Temperaturmessungen vorgenommen. Nach den 10 mitgetheilten Beobachtungen ergab sich die mittlere Temperatur des Bodens

| in 2 Zoll Tiefe | | in 8 Zoll Tiefe | |
|---|---|---|---|
| berusst: | nicht berusst: | berusst: | nicht berusst: |
| 16,64° C. | 15,61° C. | 15,46° C. | 14,86° C. |

Durch die Wirkung des Russ konnten hiernach die betreffenden Kartoffelknollen ihre Entwicklung unter dem Einfluss einer höheren Temperatur ausführen, und liess sich deren günstige Wirkung durch die Vegetationsverhältnisse erkennen: die Kartoffeln auf dem berussten Felde gingen früher auf und zeigten durchweg ein kräftigeres Wachsthum, als die Pflanzen auf dem nichtberussten Felde. — Die günstige Wirkung der höheren Temperatur liess sich auch besonders noch aus dem Stärkegehalt erkennen: die bessten Kartoffelknollen auf dem berussten (also wärmeren) Boden zeigten einen Stärkegehalt von 22,5 %; die Kartoffeln der nicht berussten Parzellen enthielten nur 17,5 % Stärke.

Ueber thermische Constanten und Accommodation. Von Hoffmann[1]).

Ueber Accommodation. Von H. Hoffmann[2]).

Die Wärmesummen in ihrer Anwendung auf die Vegetations-Erscheinungen.

Die Wärmesummen in ihrer Anwendung auf die Vegetations-Erscheinungen. Von Alph. De Candolle[3]). — Die nachstehenden Gesetze wurden von Beobachtungen abgeleitet, welche nur an wildwachsenden Holzgewächsen in einer längeren Jahresreihe gemacht wurden. Bei den Culturpflanzen würden, nach der Meinung des Verf., die zahlreichen Modificationen der Varietäten und ihre Biegsamkeit äusseren Einflüssen gegenüber, sowie die Art der Cultur die Wichtigkeit der Schlüsse mindern. — Die beobachteten Gesetzmässigkeiten sind folgende:

„1) Unter annähernd gleichen Breiten und Höhen sind für dieselbe Spezies und dieselbe Function (Blüthezeit, Laubfall etc.) die Temperatursummen über Null und im Schatten in den westlichen Localitäten (mit feuchtem und gleichmässigem Klima) immer höher als in den östlichen (mit trocknem und extremem Klima).

2) Im westlichen Europa vom 43.—60. Breitengrad nehmen für dieselbe Spezies und dieselbe Function die Summen der Temperaturen über Null und im Schatten ab, wenn man von Süden nach Norden geht; im östlichen Europa bieten diese Zahlen keine recht regelmässigen Differenzen nach den Breitengraden.

---

[1]) Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. XXV. Jahrg. (1875.) S. 563.

[2]) Akademische Festrede. Giessen. 1876.

[3]) Arch. d. sciences de la Biblioth. univers. Août et Sept. Genève. 1875. — Nach einem Citat von Wittmack in seinem „Berichte über vergleichende Culturen mit nordischem Getreide" in den landwirthschaftl. Jahrbüchern von v. Nathusius u. Thiel. V. (1876.) S. 645.

3) Die Wärme, die durch Insolation, und der accessorische Vortheil, der in gewissen Gegenden durch eine angemessene Menge Feuchtigkeit hinzukommt, erklären zum grossen Theil die Abnahmen der Temperatursummen (im Schatten) für jede Art, wenn man von West nach Ost und von Süd nach Nord fortschreitet. — Mit andern Worten: Wenn man diese Einflüsse genau berechnen und sie den Temperatursummen hinzuaddiren könnte, so würden die so erhaltenen Gesammtsummen in ganz Europa für dieselbe Spezies und dieselbe Function einander gleich sein."

De Candolle bemerkt, dass die Temperatursummen richtiger sein würden, wenn man sie nicht von 0°, sondern von dem Minimum ab, welches für die betr. Function festgestellt wurde, berechnet.

Ueber die Ungenauigkeit der mit dem Begriff „Wärmesummen" verbundenen Beziehungen zwischen Vegetation und Wärme s. Sachs in den Jahrbüchern für wissenschaftliche Botanik I (1870) S. 370 und in dessen „Geschichte der Botanik vom 16. Jahrh. bis 1860". — München. 1875. S. 607.

Verschiedene Wirkungen derselben Temperatur auf d. Knospenentfaltung von Pflanzen aus dem Norden und Süden.

Verschiedene Wirkungen derselben Temperatur auf die Knospenentfaltung von Pflanzen aus dem Norden und Süden. Von A. de Candolle[1]). — Verf. bezog aus Montpellier während des Winters Zweige von Populus alba, Carpinus betulus, ferner von Liriodendron und Catalpa. Gleichzeitig wurden in Genf Zweige derselben Arten abgeschnitten mit gleichmässig geschlossenen Knospen. Die Zweige wurden während 8 Tage sämmtlich in einem Zimmer aufbewahrt, dessen Temperatur 7—10° C. betrug. Es ist vorauszuschicken, dass unter den natürlichen Verhältnissen die Blattentwicklung bei den 4 Pflanzen in dem betr. Jahr später in Genf fiel, und zwar betrug die Verspätung 30 Tage für Liriodendron, 33 Tage für Populus alba, 24 Tage für Carpinus betulus und 4 oder 5 Tage für Catalpa.

Die Versuche wurden begonnen am 4. Februar mit der Pappel, Hainbuche und Liriodendron. Je ein Zweig aus Montpellier und Genf kamen in dasselbe Glas. Die Gläser wurden derartig gestellt, dass sie zeitweise von der Wintersonne getroffen werden konnten. Durch Messung ergab sich, dass die Blüthenknospen von Populus und Carpinus gleich anfänglich grösser und stärker auf den Exemplaren von Montpellier waren, und schritt die Entwicklung der Blüthenknospen dieser südlichen Pflanzen auch entsprechend fort, sodass sich dieselben zuerst öffneten, — augenscheinlich weil sie bereits von dem wärmeren Winter in Languedoc profitirt hatten. — Die Blattentwicklung war jedoch bei den Pflanzen aus Genf bedeutend früher. Bei Populus alba betrug die Differenz mehr als 23 Tage, bei Carpinus 18 Tage zu Gunsten der nördlichen (Genfer) Pflanzen. Liriodendron gab kein entsprechendes Resultat, da die Blattknospen von vorn herein schon, als sie aus Montpellier bezogen wurden, in ihrer Entwicklung vorausgeeilt waren.

Verfasser beabsichtigte, diese Thatsachen in einem dunkeln Keller, welcher eine Temperatur von 4,5 bis 5,5° C. zeigte, zu controliren. Die Entwicklung der Blattknospen war jedoch in Folge der geringen Temperatur nur unvollständig.

---

[1]) Comptes rendus. T. LXXX. (1875 I.) S. 1283.

Die Catalpa-Zweige wurden einmal in ein Zimmer (mit einer Temperatur von 10—16° C.) und in einen Keller (Temperatur 4,5—5,5° C.) gestellt. Die Knospen der Pflanzen im Keller kamen nicht zur Entwicklung. Das Wärme-Minimum für die Vegetation dieser Pflanze liegt wahrscheinlich höher als 6° C. Von den Pflanzen im Zimmer, welche zeitweise Sonnenlicht erhielten, entwickelte die Pflanze aus Genf zwei Blattknospen am 5. April. Die erste Knospe von der Pflanze von Montpellier entwickelte sich am 24. April. Es ist dies eine Verschiedenheit von 20 Tagen zu Gunsten der Pflanzen der nördlicheren Gegend.

Einfluss des Alters der Bäume auf das Aufbrechen der Laubknospen.

Einfluss des Alters der Bäume auf das Aufbrechen der Laubknospen. Von A. de Candolle[1]). — An 2 Exemplaren von Aesculus Hippocastanum in Genf (an der Promenade de la Treille und am Hôtel de Ville) war seit einer langen Reihe von Jahren der Laubausbruch beobachtet worden und zwar unter Berücksichtigung der Höhe über der Erde. Die Beobachtungsreihen datiren seit den Jahren 1808, resp. 1819, umfassen also 68, resp. 57 Jahre. Die Bäume sind wahrscheinlich 1721 gepflanzt. — Die Resultate beider Beobachtungsreihen stimmen überein. Der erstere Baum entfaltet die Blätter im 94,9. Tagen eines Jahres (am 5. resp. 4. April). — Kürzere (17 jährige) Perioden zeigen zwar geringe Unregelmässigkeiten (den 95., 94., 96., 94. Tag), längere Perioden (von 34 Jahren) geben aber ziemlich identische Zahlen (94,70. u. 95,09. Tag, also einen Unterschied von + 0,39). — Es erleiden also Kastanienbäume im Alter von 100—160 Jahren weder früher noch später eine Veränderung in ihrem Laubausbruch. —

Ferner war ein Weinstock während 33 Jahren in Ostende beobachtet worden. Derselbe ist gegen eine Mauer gelegen. Beim Beginn der Beobachtungen war der Weinstock 32 Jahre alt. Wenn es erlaubt ist, so kurze Beobachtungsperioden von 11, oder 16 und 17 Jahren zu bilden, so ist der Ausbruch des Laubes bei dem Weinstock mit der Zeit ein beschleunigter geworden. In der ersten 11 jährigen Periode war der Laubausbruch im Mittel am 127. Tag des Jahres; in der zweiten der 120. Tag, in der dritten der 106. Tag. Bei 16 jährigen Perioden war der Laubausbruch am 126. Tage und für die 17 letzten Jahre am 109. Tage.

Die Frage ist hiernach nicht allgemein geschlossen. Es scheint, dass für gewisse Arten (Aesculus Hippocastanum) das Alter keinen Einfluss auf die Laubentfaltung zeigt, während bei anderen (Weinstock) ein Einfluss der Jahre auf die Epoche der Laubentfaltung zu bemerken ist.

Vergleichende Culturversuche mit nordischem Getreide.

Vergleichende Culturversuche mit nordischem Getreide[2]). (Während des Jahres 1874).

I. Versuche in Poppelsdorf. Von Fr. Körnicke.

a. Weizen. Die nördliche Saat stammte aus Umea und war Tritic. vulgare, var. ferrugineum. Die Saat wurde im Vergleich mit rothem Bartweizen und dem Feruweizen angebaut. Die drei Weizensorten ent-

---

[1]) Comptes rendus. T. LXXXII. (1876 I.) p. 1289.

[2]) Landwirthschaftliche Jahrbücher von v. Nathusius u. Thiel. IV. Bd. (1875.) S. 479.

wickelten sich und reiften gleichzeitig, sodass sich kein Unterschied herausstellte.

b. Hafer. Der nördliche, ebenfalls aus Umea bezogene Hafer (Avena sativa, var. trisperma), wurde in Vergleich mit grannigem Rispenhafer, Probstei- und Oderbruchhafer angebaut. Er reifte 7, resp. 13 Tage (granniger Rispenhafer) früher als die übrigen Sorten.

c. Gerste. Die nördliche Gerste, eine vierzeilige Sorte (Hordeum vulgare, var. albidum), stammte aus Lulea (65° 34′ 31″ n. Br.) und eine zweite Probe aus Umea. Die Sorten wurden in Vergleich gezogen mit der gemeinen vierzeiligen Gerste, mit der kleinen Warthebruch-Gerste und der Victoria-Gerste, sämmtlich aus dem ökonom.-bot. Garten zu Poppelsdorf und dort seit einiger Zeit angebaut. — Die nördlichen Gerstensorten reiften unter einander selbst mit einer Differenz von 5 Tagen. (Von der Gerste aus Lulea waren doppelte Versuche angestellt worden.) Nimmt man die zuletzt gereifte Gerstensorte des Nordens zum Vergleich mit der Poppelsdorfer Gerste, so erfolgte die Reifezeit der nördlichen Gerste immer noch um 4 Tage früher, als die Poppelsdorfer.

Die Versuche machen es also im Grossen und Ganzen wahrscheinlich, dass das nordische Getreide bei uns früher zur Reife gelangt, als das südliche.

Dies bestätigte Verfasser ferner noch durch Culturen von Hirse aus dem Süden (Algier und Ostindien). Diese Sorten wurden entweder bei weitem später reif als die in Poppelsdorf cultivirten, oder gar nicht. Ferner erhielt der Verfasser aus Algier Panicum crus galli, var. brevisetum, — ein in ganz Deutschland vorkommendes Ackerunkraut, welches im Herbst reife Früchte trägt. Die Pflanzen, aus Samen von Algier gezogen, kamen aber in ihrer Entwicklung kaum zur Blüthenbildung.

Dem Verfasser scheint es nach diesen Erfahrungen wahrscheinlich, dass durch lange Culturen im Norden Sorten mit kurzer Vegetationsdauer erzielt werden; diese nach dem Süden gebracht, verlieren allmählig ihre kurze Vegetationszeit und verwandeln sich zu den länger vegetirenden Sorten.

II. Versuche in Wien. Von Friedr. Haberlandt.

Die Versuche erfolgten nur in kleinem Maassstabe in Glascylindern (Durchmesser: 15 Cm., Höhe: 21 Cm.) und im Gewächshaus. Zum Vergleich kamen: schwedische Gerste, Sommerweizen und Hafer (aus Umea und Lulea) und bez. Sorten aus Ungarn und Russland (deren Bezugsort unbekannt war).

Die Entwicklungszeit der Gerste aus Schweden war den ungarischen und russischen Sorten überlegen. Bei Sommerweizen und Hafer fanden kaum bemerkbare Unterschiede in der Entwicklung statt.

Die Qualität der Körner hatte sich bei der Gerste, gegenüber den Originalkörnern, gebessert; sie war schwerer geworden und zeigte mehligen Bruch. Ebenso war die Qualität der Körner des Sommerweizens eine bessere geworden. Der schwedische Hafer dagegen lieferte sehr geringe Körner.

III. Versuche in Proskau. Von Dreisch.

Da die Cultur der nördlichen Getreide nicht im Vergleich mit

südlichen Getreidesorten erfolgte, so haben die Versuche für die vorliegende Frage kein Interesse.

IV. Versuche in Hohenheim. Von Vossler.

Sommerweizen. Mit dem Weizen aus Umea wurde ein ungegrannter Sommerweizen aus Ellwangen zum Vergleich angebaut. Die Reifezeit des schwedischen Weizens fiel um 5 Tage früher.

Gerste. Zum Anbau kamen: Sorten aus Lulea, Umea und die in Hohenheim einheimische Victoria-Gerste. Die Reifezeit der schwedischen Gerste fiel um 3 Tage früher.

Hafer. Mit dem Rispenhafer aus Umea wurde ein weisser früher Rispenhafer zum Vergleich angebaut. Auch hier wurden die Pflanzen aus nördlichem Saatgut um 5 Tage früher reif. —

V. Versuche im königl. botanischen Garten zu Berlin. Von L. Wittmack.

Gerste. Neben den schwedischen (vierzeiligen) Gerstensorten (aus Lulea und Umea) wurden noch folgende vierzeilige Arten zum Vergleich angebaut: 1) vom hohen Westerwald (Reg.-Bezirk Wiesbaden); 2) aus Evora (in Portugal, $38\frac{1}{2}^{0}$ n. Br.); 3) aus Russland (vom Kaukasus). — Die erste Entwicklung der Pflanzen im Frühjahre schien bei der Gerste aus Umea am raschesten zu verlaufen. Zur Reifezeit trat grosse Hitze und Trockenheit ein und wurden die Gerstensorten gleichzeitig reif.

Die Anbauversuche mit Weizen, Roggen und Hafer gaben keine Resultate. — Verfasser suchte schliesslich noch zu prüfen, ob sich im anatomischen Bau der in Deutschland gebauten Körner gegenüber der Originalsaat Unterschiede zeigten. Es schien nach den Untersuchungen, als ob die Schale der in Berlin cultivirten Körner etwas dicker geworden sei. Da die Körner aber wegen ihrer Nothreife nicht recht ausgebildet waren, so bleibt es zweifelhaft, ob dies Verhältniss bei voller Reife sich nicht noch verändert hätte. —

Fortsetzung der vergleichenden Culturversuche während des Jahres 1875.

Fortsetzung der vergleichenden Culturversuche während des Jahres 1875. Referirt von L. Wittmack[1]). — In dem Jahre 1875 erfolgte die Fortsetzung der Acclimatisationsversuche unter grösserer Betheiligung. In nachstehender Tabelle theilen wir die Versuchsorte mit Bezeichnung der Lage, des Bodens und anderer für die Versuche wichtiger Daten mit, indem wir bezüglich der betr. Vorfrüchte, Bearbeitung des Bodens u. s. w. auf das Original verweisen.

[1]) Landwirthschaftliche Jahrbücher von v. Nathusius u. Thiel. Bd. V. (1876.) S. 613.

| Versuchs-Ort | Nördliche Breite | Länge, östlich von Ferro | Höhe über dem Meere | Bodenart | Versuchsansteller |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Mauen (Ostpreussen) | 55½ | 38—39° | 52 M. (Ostsee?) | sandiger Lehm | Gutsbes. Feyerabend. |
| 2. Proskau bei Oppeln | 55° 34′ 50″ | 35° 2′ 48″ | 193 M. über der Ostsee | lehmig. Sandboden (Bod. V. Cl.) | Dr. Dreisch. |
| 3. Zabikowo bei Posen | ca. 52° 30′ | ca. 34° 30′ | ca. 100 M. über d. Nordsee | leichter durchlassender Sand | Dr. Sempelowski. |
| 4. Eldena bei Greifswald | 54° | 31° | 8 M. über der Ostsee | lehmiger Sandboden | Dr. Pietrusky. |
| 5. Leipzig | 51° 25′ | 30° | 118 M. über der Nordsee | schwerer, feinerdiger, reicher, zieml. humusreicher Sandboden, aus der Schieferlette angeschwemmt | Assistent Döbbeler. |
| 6. Göttingen | 51° 32′ 47″ | 27° 36′ 10″ | 145 „ „ „ „ | humoser, kalkhaltiger, sandig., Lehmboden | Professor Drechsler. |
| 7. Poppelsdorf (ökonom.-bot. Garten) | 50° 43′ 45″ | 24° 45′ 45″ | ca. 64 M. üb. der Nordsee | reicher kalkhaltiger Lehmboden | Professor Körnicke. |
| 8. Triesdorf bei Ansbach | 49° 13,2′ | 28° 21,5′ | 435 M. über der Nordsee | Thon mit Sand, zur Krustenbildung geneigt | Dr. C. Kraus. |
| 9. Hohenheim | 48° 42′ 44″ | 26° 52′ 39″ | 390 „ „ „ „ | schwerer Lehmboden mit sehr feinem Sande, daher zur Krustenbildung geneigt | Professor Vossler. |
| 10. Hohenheim (bot. Garten) | „ | „ | ca. 340 M. üb. d. Nordsee. | Boden leichter, wärmer, trockner als der vorige | Garten-Insp. Schüle. |
| 11. Verrières (Seine et Oise) bei Paris | 48° 42′ | 19° 52′ | 95 M. über der Nordsee | guter frischer, etwas leichter Boden | Henri Vilmorin. |
| 12. Le Rochet par Castelnaut Montpellier | 43° 36′ | 21° 32′ | 30 „ „ „ „ | tertiärer Meeressand, tief, leicht | Prof. Saint-Pierre. |
| 13. Rothamstedt bei St. Albans (Hertfordshire) | ca. 41° 45′ | ca. 17° 30′ | ca. 126 M. üb. der Nordsee | schwerer Lehm | Lawes u. Gilbert. |

Zum Anbau dienten die vorjährigen Getreidesorten. Es muss aber hervorgehoben werden, dass die schwedischen Sommersaaten 1 Jahr älter waren, als die deutschen, welche zum Vergleich angebaut wurden. Wegen der ungünstigen Ernte in Umea während des Jahres 1874 konnte kein Samen von dort bezogen werden.

Die während der Vegetationszeit gefallene Regenmenge, die Wärmesummen, die Maxima und Minima der Temperaturen u. s. w. finden sich in dem Original für die einzelnen Beobachtungsorte aufgeführt. — Die hauptsächlichsten Ergebnisse der Culturversuche enthalten die nachstehenden Tabellen:

| Versuchsort | Getreidesorten (Ort, woher sie stammen) | Dauer d. Vegetation (vom Tage der Aussaut an gerechnet) Tage | Beschaffenheit der geernteten Körner im Vergleich mit dem Saatgut | Gewicht v. 100 vollkommenen Körnern Saatgut Grm. | Ernte Grm. |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | **A. Sommer-Weizen.** | | |
| 1. Mauen | Umea | 105 | Körner etwas grösser, gerundet, voller, heller | ? | ? |
| | Angermünde | 109 | um ein geringes grösser, sonst unverändert | ? | ? |
| 2. Proskau | Umea | 97 | grösser, heller, mehliger | 3,54 | 3,31 |
| | Angermünde | 110 | kleiner, geringer, mehliger | 4,02 | 3,54 |
| 3. Zabikowo | Umea | 91 | grösser, voller, nicht so glasig | 3,56 | 3,6[illegible] |
| | Angermünde | 104 | leichter, mehr glasig | 4,00 | 3,93 |
| | Galizien | 105 | kein merklicher Unterschied | 3,80 | 3,8[illegible] |
| 4. Eldena | Umea (Grannen-Weizen) | 116 | voller, heller, mehlreicher, dünnschaliger | 3,66 | 4,50 |
| | Angermünde (Kolben-Weizen) | 119 | heller, mehliger, dünnschaliger | 4,00 | 4,1[illegible] |
| | Eldena (Kolb.-W.) | 119 | weniger voll, heller, dickschaliger | 4,66 | 4,3[illegible] |
| 5. Leipzig | Umea | 102 | dicker, voller, heller, glasiger, dünnschaliger | 4,26 | 4,3[illegible] |
| | Angermünde | 104 | etwas grösser, flacher, weniger voll, heller | 4,54 | 4,1[illegible] |
| 6. Göttingen | Umea | 109 | bessere hellere Farbe | 3,02 | 3,07 |
| | Angermünde | 115 | kleiner, dunkler, etwas glasiger | 3,34 | 2,82 |
| | Göttingen | 115 | weniger voll | 3,35 | 3,06 |
| 7. Poppelsdorf | Umea | 114 | gleichmässiger, aber glasiger | 2,96 | 2,85 |
| | Umea (1873 in Poppelsdorf cultivirt) | 110 | runder | — | — |
| | Carthagena | 110 | glasig, eingefallen, nicht gerund. | — | 2,80 |
| | Angermünde | 119 | etwas gerundet, kleiner, glasig | 3,29 | 3,00 |
| | Palermo | 123 | — | — | — |

| Versuchsort | Getreidesorten (Ort, woher sie stammen) | Dauer d. Vegetation (vom Tage der Aussaat an gerechnet) Tage | Beschaffenheit der geernteten Körner im Vergleich mit dem Saatgut | Gewicht v. 100 vollkommenen Körnern | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Saatgut Grm. | Ernte Grm. |
| 8. Triesdorf | Umea | 111 | grösser, voller, heller | 3,46 | 3,63 |
| | Angermünde | 117 | etwas dunkler | 3,71 | 3,70 |
| | Triesdorf | 117 | — | 3,19 | 3,35 |
| 9. Hohenheim | Umea | 117 | grösser, voller, heller, dünnschaliger, glasiger | 3,41 | 4,00 |
| | Angermünde | 126 | etwas kleiner, rund, etwas heller | 3,60 | 3,61 |
| | Ellwangen a. Hohenheim | 133 | etwas grösser, runder | 3,36 | 3,61 |
| 10. Hohenheim (bot. Garten) | Umea | 101 | — | — | — |
| | Angermünde | 111 | — | — | — |
| | Ellwangen | 111 | — | — | — |
| 11. Verrières (b. Paris) | Umea | 121 | grösser, vollkommener, heller, etwas mehliger | 2,98 | 4,47 |
| | Angermünde | 127 | kleiner, runder, glasiger | 3,53 | 4,10 |
| | Blé de Mars rouge sans barbes | 131 | — | 2,31 | 4,32 |
| | Blé Victoria de Mars | 127 | — | 3,28 | 3,21 |
| 12. le Rochet b. Montpellier | Umea | 103 | — | — | — |
| | Angermünde | 109 | — | — | — |
| | le Rochet | 109 | — | — | — |
| 13. Rothamsted (Hertfordshire) | Umea | 150 | Ernte noch schlechter, als die sehr schlechte Aussaat, flacher, weniger reif, weicher | 2,6 | ? |
| | Angermünde | 150 | Korn ziemlich gleichlang, aber flacher, weniger dickbauchig, heller roth, etwas dickschaliger | 3,4 | ? |

B. **Roggen.**

| Versuchsort | Getreidesorten | Tage | Beschaffenheit | Saatgut Grm. | Ernte Grm. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Eldena | Umea | 250 | Zieml. gross, lang, voller, heller, weniger dickschalig | 2,7 | 2,33 |
| | Göttingen | 247 | grösser, voller, heller, dickschalig | 3,10 | 3,32 |
| 2. Leipzig | Umea | 258 | Körner an Form und Fülle etwas besser, Schale und Mehlkörper weicher | 3,02 | 3,34 |

| Versuchsort | Getreidesorten (Ort, woher sie stammen) | Dauer d. Vegetation (vom Tage der Aussaat an gerechnet) Tage | Beschaffenheit der geernteten Körner im Vergleich mit dem Saatgut | Gewicht von 100 vollkommenen Körnern Saatgut Grm. | Ern… Grm. |
|---|---|---|---|---|---|
| 2. Leipzig | Göttingen | 255 | Körner etwas kürzer, dunkler, Schale dünner, Mehlkörper weicher | 3,76 | 3,81 |
| 3. Göttingen | Umea | 257 | — | 1,97 | 1,73 |
| | Göttingen | 290 | — | — | 2,98 |
| 4. Poppelsdorf | Umea | 251 | Körner wesentlich besser, aber schmaler, hell. | — | — |
| | Göttingen | 245 resp. 249 | — | — | — |

C. **Gerste.**

| Versuchsort | Getreidesorten | Tage | Beschaffenheit | Saatgut Grm. | Ern… Grm. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Mauen | Umea | 103 | — | — | — |
| | Oderbruch | 95 | — | — | — |
| 2. Proskau | Umea | 82 | bedeutend lichter, fast weiss, mehliger | 3,465 | 3,903 |
| | Oderbruch | 89 | — | 3,547 | 4,282 |
| 3. Zabikowo | Umea | 78 | leichter, kleiner, gelber | 3,4 | 2,6 |
| | Oderbruch | 87 | desgl. | 3,5 | 2,5 |
| | 2zeil. Cheval.-G. | 88 | kein wesentlicher Unterschied | 3,7 | 3,6 |
| 4. Eldena | Umea | 98 | Grösse gleichmässig; Form voll, kurz; heller, mehliger, dünnschaliger | 4,16 | 4,53 |
| | Oderbruch | 95 | gleichmässigeres Korn, kurz und voll, heller, mehlreicher, dünnschaliger | 4,16 | 4,26 |
| | Eldena | 95 | heller, mehlreicher | 4,03 | 4,73 |
| 5. Leipzig | Umea | 89 | länger, flacher, mehlreich., dunkler | 4,55 | 4,59 |
| | Oderbruch | 98 | voller, dunkler, glasiger, dünnschaliger | 4,61 | 4,51 |
| 6. Göttingen | Umea | 97 | kein Unterschied | 3,28 | 3,01 |
| | Oderbruch | 96 | kein Unterschied | 3,30 | 3,12 |
| 7. Poppelsdorf | Umea | 99 | — | 3,18 | 3,21 |
| | Oderbruch | 106 | — | 3,15 | — |
| | Gem. 4 zeil. Gerste (a. Poppelsdorf) | 104 | — | — | — |
| | Lulea A. (74er Ernte) | 97 | — | — | — |

| Versuchsort | Getreidesorten (Ort, woher sie stammen) | Dauer d. Vegetation (vom Tage der Aussaat an gerechnet) Tage | Beschaffenheit der geernteten Körner im Vergleich mit dem Saatgut | Gewicht von 100 vollkommenen Körnern Saatgut Grm. | Ernte Grm. |
|---|---|---|---|---|---|
| 8. Triesdorf | Umea | 97 | grösser, intensiver gefärbt | 3,72 | 4,05 |
| | Oderbruch | 95 | etwas voluminöser im Korn | 4,60 | 4,4 |
| | Triesdorf | 103 | geringer als das Saatgut, dunkler | 4,06 | 4,2 |
| 9. Hohenheim | Umea | 97 | länger, schmaler, weniger vollkommen, mehr Schale, weniger glasig | 3,76 | 4,16 |
| | Oderbruch | 102 | dunkler, mehr Schale | 3,86 | 4,43 |
| | Victoria-Gerste a. Hohenheim | 107 | geringer, dunkler, etwas mehr Schale | 3,60 | 4,3 |
| 10. Hohenheim (bot. Garten | Umea | 84 | — | — | — |
| | Oderbruch | 95 | — | — | — |
| | Victoria-Gerste a. Hohenheim | 95 | — | — | — |
| 11. Verrières (b. Paris) | Umea | 99 | heller, grösser | 3,43 | 4,07 |
| | Oderbruch | 106 | ziemlich gleich, etwas voller | 3,73 | 4,80 |
| | 4zeil. Sommer.-G. (Orge de printemps) | 106 | — | 3,60 | 4,32 |
| | Orge de M. Bodin | 118 | — | 3,27 | 4,38 |
| 12. le Rochet (b. Montpellier) | Umea | 97 | — | — | — |
| | Oderbruch | 97 | — | — | — |
| | le Rochet | 97 | — | — | — |
| 13. Rothamsted (Hertfordshire) | Umea | 129 | länger, gröbere Schale, dunkler | 3,0 | 2,6 |
| | Oderbruch | 130 | kürzer, voller, härter, heller gelb, etwas gröbere Schale | 3,1 | 3,4 |

D. **Hafer.**

| Versuchsort | Getreidesorten | Tage | Beschaffenheit | Saatgut Grm. | Ernte Grm. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Mauen | Umea | 88 | — | — | — |
| | Nauen | 107 | — | — | — |
| 2. Proskau | Umea | 99 | — | 4,27 | 3,546 |
| | Nauen | 107 | — | 4,58 | 3,614 |
| 3. Zabikowo | Umea | 93 | Körner kleiner, kürzer, dunkler gefärbt | 2,65 | 2,40 |
| | Nauen | 101 | grösser, heller gefärbt, leichter | 3,00 | 2,92 |
| | Probstei | 103 | kein merklicher Unterschied | 2,92 | 2,90 |
| 4. Eldena | Umea | 103 | Körner lang, nicht voll, dickschaliger | 4,28 | 4,13 |
| | Nauen | 113 | länger, flach, dunkler, dickschalig. | 4,60 | 4,23 |
| | Eldena | 113 | grösser, dunkler, dickschaliger | 4,11 | 4,03 |

| Versuchsort | Hafersorten (Ort, woher sie stammen) | Dauer d. Vegetation (vom Tage der Aussaat an gerechnet) Tage | Beschaffenheit der geernteten Körner im Vergleich mit dem Saatgut | Gewicht v. 100 vollkommenen Körnern Saatgut Grm. | Ern Grm. |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. Leipzig | Umea | 95 | heller | 4,38 | 4,35 |
| | Nauen | 98 | kürzer, voller, heller | 4,88 | 4,91 |
| 6. Göttingen | Umea | 108 | leichter, spitzer | 3,14 weiss / 2,76 schwarz | 2,38 |
| | Nauen | 117 | leichter, spitzer | 3,52 | 2,86 |
| 7. Poppelsdorf | Umea (var. trisperma) schmalkörnig | 106 | — | 3,02 | — |
| | Umea (var. trisperma) dickkörnig | 117 | — | — | — |
| | Umea (var. montana) | 106 | — | — | — |
| | Nauen | 114 | — | 3,58 | — |
| | Eldena (in Poppelsd. gebaut) | 114 | — | — | — |
| 8. Triesdorf | Umea | 104 | — | 3,86 | 3,81 |
| | Nauen | 105 | — | 4,09 | 3,8 |
| | Triesdorf (engl. Frühhafer) | 105 | — | 4,04 | 3,89 |
| 9. Hohenheim | Umea | 123 | länger, schmaler, weniger vollkommen, heller, weniger mehlig | 3,9 | 3,93 |
| | Nauen | 126 | länger, voller, heller, mehliger, Schale etwas stärker | 4,1 | 4,31 |
| | Hohenheim | 133 | länger, schmaler, weniger vollkommen | 3,1 | 3,93 |
| 10. Hohenheim (bot. Garten) | Umea | 113 | — | — | — |
| | Nauen | 110 | — | — | — |
| | Hohenheim | 110 | — | — | — |
| 11. Verrières (b. Paris) | Umea | 112 | kürzer, etwas voller, heller | 3,77 | 3,84 |
| | Nauen | 130 | kürzer und sehr voll, heller, mehliger | 3,83 | 4,22 |
| | d'Etempes | 130 | — | 2,14 | 3,76 |
| | de Géorgie | 130 | — | 2,83 | 3,45 |
| 12. le Rochet (b. (Montpellier | Umea | 102 | — | — | — |
| | Nauen | 102 | — | — | — |
| | le Rochet | 102 | — | — | — |
| 13. Rothamsted (Hertfordshire) | Umea | 135 | länger, gröber, flacher, weicher, dicker und gröbere Schale | 3,1 | 2,9 |
| | Nauen | 135 | etwas länger, nicht so straff und voll | 4,0 | 3,2 |

Die Gesetze, welche aus den Versuchen von dem Referenten Wittmack abgeleitet werden, sind kurz die folgenden:

1) Die Pflanzen aus dem Norden entwickeln sich in Mitteleuropa anfänglich zwar langsamer, sie holen aber später die einheimischen ein und eilen ihnen sogar voraus. — Dies Gesetz gilt jedoch nicht für Gegenden mit ausserordentlich feuchtem Klima (England), weil die grosse Feuchtigkeit mit verhältnissmässig niedrigen Maximaltemperaturen die Reife verzögert.
2) Man kann dies Gesetz nicht umkehren und sagen: „Getreidearten aus dem Süden reifen in Mitteleuropa später", da die regenarmen Gegenden, wie sie Südeuropa vielfach besitzt, und die Gegenden mit Steppenklima frühreife Sorten erzeugen. (Bestätigung der Haberlandt'schen Ansicht.)
3) Das De Candolle'sche Gesetz „unter gleichen Breiten und Höhen sind die Temperatursummen für dieselbe Function in den westlichen Gegenden (Europas) höher als in den östlichen" wird besonders klar durch die Weizencultur aus Umea bestätigt. (Ausnahmen machen Leipzig und Mauen.)
4) Die Vegetationszeit für dieselbe Getreidesorte ist (im Allgemeinen) in den östlichen Gegenden kürzer als in den westlichen.
5) Geringe Regenmenge beschleunigt die Vegetationszeit, grosse Regenmenge verzögert sie. (Es fällt dies mit den Thatsachen zusammen, dass die Gegenden mit feuchtem Klima [Küstenklima] ebenfalls nach den Tabellen eine längere Vegetationszeit veranlassen. D. Ref.)
6) Schwerer Boden verlangsamt die Reife, leichter beschleunigt sie.
7) Schübeler's Ansicht, dass die Qualität nordischer Samen sich im Süden bessert, hat sich nur beim Sommerweizen bestätigt. Roggen ist nur um Weniges besser geworden. Gerste und Hafer haben sich meist verschlechtert; besonders sind die Spelzen stärker geworden.
8) Dass continentales Klima glasige Körner, feuchte, kühle Sommer, Bewässerung, hoher Bodenreichthum mehlige Körner hervorbringe (Haberlandt) bestätigt sich im Allgemeinen. Es finden aber doch auch Ausnahmen statt. (Poppelsdorf, Hohenheim.)

Ueber Acclimatisation und Samenwechsel.

Ueber Acclimatisation und Samenwechsel. Von Friedr. Haberlandt[1]). — Bei den früheren Arbeiten über diesen Gegenstand hatte sich der Verfasser, im Gegensatz zu Schübeler und von Berg, dahin ausgesprochen, dass der Samenbezug aus südlichen Gegenden zu empfehlen sei, weil bei den mehrfachen vergleichenden Versuchen des Verfassers[2]) mit Getreide aus südlichen und nördlichen Gegenden, ersteres sowohl bezüglich der früheren Reife, als auch der Qualität, stets bessere Erfolge gegeben hatte. — Um den Einwendungen, die dem Verfasser hiergegen gemacht wurden, zu begegnen, fasst derselbe seine Erfahrungen bei den zahlreich ausgeführten Anbauversuchen zusammen und präcisirt sie folgendermaassen:

[1]) Oesterreichisches Landwirthschaftliches Wochenblatt 1875. Nr. 1.
[2]) S. Jahresbericht 1864 S. 158 und 1866 S. 82.

Das Saatgut, aus feuchten Klimaten bezogen, liefert verhältnissmässig mehr Stroh, weniger Körner; dasselbe aus trocknen Wachsthumsbezirken, mit kurzem Frühjahr und heissem Sommer bezogen, liefert dagegen geringere Stroh- und höhere Körnererträge. Die aus letzterem Saatgut erzogenen Pflanzen vermögen ferner der Trockenheit besser zu widerstehen.

Das Saatgut aus Ländern mit continentalem Klima in feuchteren Gegenden verwendet, bewirkt eine bessere Qualität der Körner, als wenn umgekehrt der Samenwechsel von einem feuchten Gebiet nach einer trocknen Gegend hin stattfindet.

Das Getreide aus regenreichen Ländern ist leichter der Lagerung unterworfen.

Saatgut aus Gegenden mit strengen Wintern (continentaler Lage) ist weniger der Gefahr des Auswinterns ausgesetzt, als wenn Saatgut aus feuchtem Klima mit milden Wintern nach Osten verpflanzt wird.

Continentales Klima reift kleine hornige Getreidefrüchte, mit höherem Stickstoffgehalt und höherem specifischen Gewicht. Kühle feuchte Sommer, oder künstliche Bewässerung und hoher Bodenreichthum vergrössern das Korn, lockern den Inhalt (lassen es mehlig erscheinen) und vermindern das specifische Gewicht zugleich mit der Menge stickstoffhaltiger Bestandtheile.

Der Gegensatz zwischen Winter- und Sommerfrucht schwindet um so mehr, je südlicher die Gegend gelegen. Wintergetreide aus Gegenden über dem 45. Grad n. Br. gelegen, wird, bei uns im Frühjahr angebaut, in demselben Jahre nicht mehr zum Schossen gelangen. Aus niederern Breiten bezogen, wird sich dasselbe wie Sommergetreide verhalten.

Ueber Acclimatisation im Allgemeinen. Von Th. Hartig[1].

Culturversuche mit Pflanzen der Inseln und der Küste. Von W. O. Focke[2].

Einwirkung strömender Electricität auf die Bewegung des Protoplasma.

Einwirkung strömender Electricität auf die Bewegung des Protoplasma. Von Wilhelm Velten[3]). — Die Thatsachen, welche der Verfasser bei seinen Arbeiten constatirte, fasst derselbe in folgende Punkte zusammen:

1) Constante und Inductionsströme, auch Ströme, die der Holtz'schen Influenzelectrisirmaschine entstammen, haben keine verschiedene Wirkung auf das Protoplasma und dessen Bewegungen.

2) Sehr schwache electrische Ströme bewirken bei Pflanzentheilen, die grosse Widerstände darbieten, zunächst Beschleunigung der Protoplasmabewegung, die auf Rechnung der durch den Strom auftretenden höheren Temperatur gesetzt werden kann.

3) Wenn ein sehr schwacher electrischer Strom längere Zeit einwirkt, so kann es zur Verlangsamung der Protoplasmabewegung kommen, endgiltig unter Umständen auch zum Stillstand.

---

[1]) Mittheilungen der Section für Acclimatisation des landw. Central-Vereins d. Herzogth. Braunschweig.

[2]) Abhandlungen, herausgegeben vom naturwissenschaftlichen Vereine zu Bremen. IV. Bd. (1875.) Heft 3.

[3]) Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften (Wien). Bd. LXXIII. 1. Abth. Aprilheft. 1876.

4) Schwache Ströme bringen sofort Verlangsamung der Protoplasmabewegung hervor; bei längerer Einwirkung kann Stillstand eintreten.
5) Wenn die Protoplasmabewegung verlangsamt ist, so stellt sie sich, insofern das plötzliche Schwanken des electrischen Stromes beim Oeffnen desselben nicht zu störend einwirkt, nach ganz kurzer Zeit wieder her; es kommt alsbald wiederum zum normalen sog. Fliessen des Protoplasma.
6) War die Bewegung des Protoplasma durch die electrische Wirkung vollständig aufgehoben, im Uebrigen aber keine tiefgreifende Veränderung vorhanden, so tritt sie nach längerer Zeit wieder ein, wenn das Object der Ruhe überlassen wird.
7) Die Punkte in den Zellen, an denen sich bei schwächeren Strömen bei der Mehrzahl der untersuchten Pflanzen durch electrische Effecte Chlorophyllkörner und Protoplasma anhäufen, sind die schmalen Querwände, wo ohnehin schon durch die grössere Reibung eine Verlangsamung der Bewegung hervorgerufen wird; sind die Stromintensitäten stärker, so können auch an anderen Stellen Anhäufungen des Zellinhaltes entstehen.
8) Ist einmal Verlangsamung eingetreten, so kehrt der Protoplasmastrom nur ganz allmählig zu seiner früheren Schnelligkeit zurück.
9) Durch mässige electrische Reizung wird Molecularbewegung der bekannten kleinen Protoplasmakörnchen hervorgerufen.
10) In den meisten Fällen werden die Inhaltstheile der Zellen durch den electrischen Strom ungleich afficirt.
11) Starke Stromintensitäten bringen für immer Stillstand der Protoplasmabewegung hervor.
12) Durch sehr starke Ströme wird der Primordialschlauch contrahirt.
13) Der Oeffnungsinductionsschlag hat öfters eine grössere physiologische Wirkung wie der Schliessungsinductionsschlag.
14) Die Dichtigkeit der Electricität ist von der grössten Bedeutung für ihre Wirksamkeit auf das Protoplasma.
15) Der durch den electrischen Strom bei dem Protoplasma hervorgerufene Erregungszustand pflanzt sich nicht auf Nachbartheile fort.
16) Durch schwache electrische Ströme wird das Protoplasma befähigt, Wasser in seine Insuccationskanäle aufzunehmen.
17) Das aufgenommene Wasser kann wiederum durch das Protoplasma selbst ausgepresst werden, wenn man das Object der Ruhe überlässt.
18) Bei mässiger, aber nicht zu schwacher electrischer Reizung tritt vollkommene Vacuolen-Bildung ein, nach welcher entweder der Tod oder Restitution erfolgt; hier ist die Grenze zwischen Leben und Tod.
19) Durch starke electrische Ströme wird das Protoplasma selbst befähigt, Wasser in seine eigenen Interstitien aufzunehmen; es quillt auf.
20) Die gleiche Eigenschaft gilt für die Chlorophyllkörner.
21) Wirken sehr starke Ströme eine Zeit lang ein, so sondern sich feste Partikel aus dem Protoplasma aus; man kann sagen, das Protoplasma gerinnt.
22) In einigen Fällen bemerkt man bei Einfluss der Electricität Kugel-

bildung des Protoplasma, ohne dass zunächst Wasseraufnahme ersichtlich ist. Aehnliches gilt auch für die Chlorophyllkörner.

23) Protoplasma und Chlorophyllkörner gehen durch electrische Reize in den zähflüssigen Aggregatzustand über; einzelne Partieen können dann, in dieses Stadium eingetreten, zusammenfliessen.

24) Durch den galvanischen Strom wird die Rotation der Chlorophyllkörner bei Charen-Zellen nicht in demselben Maasse alterirt, als wie die Protoplasmabewegungen, wodurch Rotationen derselben noch in Sicht kommen können bei annäherndem künstlich hervorgerufenem Stillstande der Protoplasmabewegung.

25) Bei ziemlich starken electrischen Strömen wird die Rotation in mehreren Fällen für einen Augenblick in Circulation umgewandelt; die letztere ist aber eine scheinbare, weil sie tiefgreifende Veränderungen im Gefolge trägt.

26) Bei starken electrischen Strömen sammelt sich das Protoplasma vorzugsweise gern an der dem positiven und negativen Pole zugekehrten Zellwand in Form von Platten oder ellipsoidischen Körpern an. —

In einer ferneren Abhandlung[1]) war der Verfasser bestrebt, die Ursachen der Protoplasmabewegungen aufzuhellen. Durch frühere Beobachtungen war derselbe zu der Vermuthung gekommen, dass die Ursache der Bewegung eine electrische sei. Der Verfasser hatte nämlich beobachtet, wenn durch Haarzellen von Cucurbita Pepo auf den electrischen Objectträger ein starker Inductionsstrom geleitet wurde, dass dann in vereinzelten Fällen eine Rotation des abgestorbenen festen Zelleninhaltrestes auftrat, welche ganz ähnlich der vitalen Rotation war. Wurde der electrische Strom gewendet, so schlug die Rotation den umgekehrten Weg ein; die Bewegung selbst hörte beim Oeffnen des galvanischen Stromes sofort auf. Verfasser verfolgt nun diesen Gegenstand in einer eingehenden Abhandlung weiter und gelangt zu folgenden Schlüssen:

1) Sehr starke Inductionsströme, welche durch ein Zellenaggregat oder durch eine Einzelzelle geleitet werden, versetzen den Inhalt dieser Zellen in Rotation; die electrische Rotation hat die grösste Aehnlichkeit mit der vitalen; beide verlaufen nach den gleichen Gesetzen.

2) Starke Inductionsströme bringen an den Zelleninhaltskörpern Bewegungen hervor, welche in ihrem Charakter vollständig übereinstimmen mit denjenigen Bewegungsarten, die der Botaniker Circulation, Glitschbewegung etc. bezeichnet.

3) Inductions- und constante Ströme rufen bei in Zellen eingeschlossenen Stärkekörnern und auch anderen Partikelchen Rotationen derselben um ihre eigenen Axen hervor, welche vollkommen analog denen sind, die bei Chlorophyllkörnern in Charenzellen im Leben beobachtet werden können. In beiden Fällen kann das Korn gleichzeitig die grosse Rotation ausführen.

4) Die aus dem näheren Vergleich der Gesetze der vitalen und electrischen Zelleninhaltsbewegungen resultirende Hypothese lautet: „Die Ursache der Protoplasmabewegung ist in electrischen

[1]) Ebendaselbst Bd. LXXIV. 1. Abth. Octoberheft. 1876.

Strömen, die der lebende Zellinhalt selbst erzeugt, zu suchen."

Ueber die wahre Pflanzenelectricität

Ueber die wahre Pflanzenelectricität. Von Wilh. Velten[1]. — Verfasser wiederholte die Ranke'schen[2]) Hauptversuche über diesen Gegenstand und verband hiermit die Bearbeitung einiger weiteren Fragen. Der zu diesen Versuchen benutzte Apparat war der Meissner-Meyerstein'sche Electrogalvanometer[3]). Verfasser bestätigte die von Ranke aufgefundenen „wahren" und „falschen" Ströme, die mit den von Bois-Reymond gefundenen gesetzmässigen Strömen der Nerven und Muskeln übereinstimmen. Wenn man quer herausgeschnittene Stengel, Ast- und Blatttheile, auch astfreie Wurzelstücke, mit den unpolarisirten Electroden derart vereinigt, dass die eine Electrode den natürlichen (unverletzten) Längsschnitt berührt, die andere den künstlichen Querschnitt, so wird dann ein Strom angezeigt, der in ableitenden Bogen von der unverletzten Epidermis zum Querschnitt circulirt. Es verhält sich sonach der Querschnitt negativ gegen den natürlichen Längsschnitt. Dieser Strom wurde von Ranke der „falsche" Strom genannt, weil er mit der Pflanze als solcher in keiner Verbindung steht. Im Gegensatz hierzu bildet sich der „wahre" oder „starke" Strom, wenn bei den Versuchsobjecten zuvor die Epidermis entfernt wird. Einige Pflanzen (welche?) gaben dem Verfasser, auch ohne dass die Epidermis entfernt wurde, den wahren Strom in seiner ganzen Gesetzmässigkeit; in einigen Fällen konnten die falschen Ströme der Pflanzen mit Cuticula durch sorgfältiges Abtrocknen der Objecte zum Verschwinden gebracht werden (Sida Napaea, Vallisneria spiralis); ebenso wurde aber als Ausnahme (bei Nasturtium officinale) der falsche Strom auch nach der Entfernung der Cuticula noch gefunden. — Verf. fand ferner, dass der electrische Strom der Pflanze als solcher zukommt, und nicht in dem electromotorisch wirksamen Verhältniss der alkalischen Säfte der Siebröhren und des sie umgebenden sauren Gewebes seinen Ursprung hat[4]). — Als ein auffälliges Phänomen führt der Verfasser an, dass Blattstücke der Vallisneria spiralis sofort nach dem Schnitt keinen Strom zeigte, derselbe trat erst dann — bald früher, bald später — auf, wenn das Blattstück einige Zeit im Wasser gelegen hatte. — Bei plötzlich getödteten Pflanzen (durch Erhitzen über 100 ° C., durch Einlegen in Alkohol) schwinden die electrischen Ströme nicht, ja sie nahmen sogar bisweilen in den Tagen nach der Tödtung noch an Intensität zu.

Die Wirkungen d. electro-capillaren Kräfte auf die Erscheinungen der Endosmose.

Die Wirkungen der electro-capillaren Kräfte auf die Erscheinungen der Endosmose. Von Becquerel[5]). — Verfasser bespricht unter Anderem die Vertheilung der electro-capillaren Ströme in einigen Knollengewächsen und in der Kartoffel. Im Transversalschnitt der Kartoffel kann man 4 concentrische Schichten unterscheiden, zwischen

---

[1]) Botanische Zeitung XXXIV. Jahrg. (1876.) Nr. 18 u. 19.
[2]) Jahresbericht 1870—72. Bd. II. S. 202.
[3]) Zeitschrift für rationelle Medicin von Henle u. Pfeufer. XI. Bd. S. 193.
[4]) S. hierüber Sachs: Experimentale Physiol. d. Pflanzen S. 83 u. 84, sowie dessen Lehrbuch der Botanik IV. Auflage. (1874.) S. 736.
[5]) Comptes rendus LXXX. (1875. I.) p. 411. S. auch: Berichte der deutsch. chem. Gesellsch. zu Berlin. 1875. I. S. 260.

denen Ströme circuliren. — Das Innere der Kartoffel ist negativ, die Schale positiv.

Die electrischen und Bewegungs-Erscheinungen am Blatte der Dionaea muscipula. Von H. Munk[1]).

Untersuchungen über die Kraft, mit welcher die Wurzel in den Boden eindringt.

Untersuchungen über die Kraft, mit welcher die Wurzel in den Boden eindringt. Von Gustav Marek[2]). — Zu den Versuchen diente ein nach dem Princip der beweglichen Rolle gebauter Apparat, mit einem über die Rolle laufenden Coconfaden, an dessen Enden Schälchen befestigt waren. Das eine diente zur Aufnahme der Gewichte, das andere zur Aufnahme der Wurzel. Der Apparat war auf einem 60 Mm. im Geviert messenden Postament von Zinkblech, auf welchem eine Korkscheibe aufgeklebt, aufgesetzt. — Das eine Schälchen wurde bei der Benutzung mit Wasser gefüllt und das zur Untersuchung bestimmte keimende Korn vermittelst einer Nadel so auf die Korkscheibe aufgespiesst, dass die Wurzel, vertical abfallend, in das Schälchen tauchte. Indem die Wurzel nach unten zu weiter wuchs, hob sie entweder das auf der andern Seite befindliche mit Gewichten beschwerte Schälchen, oder sie krümmte sich, wenn das Gewicht zu schwer war. — Die Grenze der Belastung, bei welcher die Wurzel eben noch fortwuchs, ohne sich zu krümmen, galt als das Maximum der Kraft, mit welcher die Wurzel in den Boden einzudringen vermochte. Die Versuche wurden angestellt in einer mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphäre und bei einer dem Wärmeoptimum möglichst nahen Temperatur. Als Versuchspflanzen wurden nur die aus grösseren und kleineren Erbsen gewonnenen Keimpflanzen benutzt.

Das Ergebniss war:

Grosse Erbsen (= 0,41 Grm. des Samens) = 2,35 Grm. Maximalkraft
Kleine „ (= 0,15 „ „ „ ) = 0,25 „ „

Um zu ermitteln, ob durch die Ueberwindung des Gegendruckes eine Beeinträchtigung des Wurzelwachsthums stattgefunden habe, wurden neben den belasteten auch frei wachsende Wurzeln auf die Längenzunahme geprüft. Es stellte sich hierbei heraus, dass die Zunahme binnen 7 Stunden betrug

belastete Wurzel = 1,5 Millim.
unbelastete Wurzel (im Durchschnitt) = 1,5 „

In den weitern 18 Stunden betrug die Längenzunahme
der belasteten Wurzel = 3,5 Millim.
der unbelasteten Wurzel (im Durchschnitt) = 3,5 „

Ein Einfluss des Druckes, unter welchem sich die belasteten Wurzeln befanden, auf das Längenwachsthum fand demnach nicht statt.

Offenbar hat der Verfasser hier nur die Spannungsverhältnisse der Gewebe der Wurzel gemessen und können obige Zahlen eigentlich nicht in eine Parallele mit der Kraft gebracht werden, mit welcher die Pflanzenwurzeln in den Boden eindringen. Aehnliche Spannungsverhältnisse finden sich nicht bei allen Wurzeln.

---

[1]) Archiv für Anatomie, Physiologie u. wissenschaftl. Medicin von Reichert u. Du Bois-Reymond. 1876. Heft 1 u. 2.

[2]) Das Saatgut und dessen Einfluss auf Menge und Güte der Ernte. — Wien 1875. — S. 134.

Die Wurzeln unsrer Getreidepflanzen z. B. sind meistens ganz schlaff, weich, fast ohne jegliche Spannung und man würde nicht im Stande sein, durch die Methode des Verf. die Kraft zu messen, mit welcher die Wurzeln sich in den Erdboden einsenken.

Uebt die Schwerkraft auf die Anlegung von Adventiv-Uebt die Schwerkraft auf die Anlegung von Adventivwurzeln und Adventivknospen einen Einfluss aus?

Uebt die Schwerkraft auf die Anlegung von Adventivwurzeln und Adventivknospen einen Einfluss aus? Von Kny[1]. — Duhamel du Monceau hatte gefunden[2], dass an Weidenstecklingen, welche er 1—2 Zoll tief horizontal in die Erde einlegte, die Wurzeln nur an der unteren Seite hervorkamen. — Es war zu prüfen, ob die Schwerkraft, die erwiesener Maassen die Wachsthumsrichtung vieler Organe bestimmt, auch den Wurzeln den Ort ihrer Entstehung vorschreibt. Bei den Versuchen, die Verfasser hierüber anstellte, wurde besonderes Augenmerk darauf gelegt, dass den Zweigstücken, die zu den Versuchen dienten, Licht, Wärme und Feuchtigkeit von allen Seiten her gleichmässig zu Theil wurden, und dass die vorher angelegten Knospen vor dem Einlegen in Erde vollständig entfernt wurden. — Die Resultate, welche Verfasser erhielt, bestätigten die Angaben Duhamel's nicht. Es traten z. B. bei einem Weidenstecklinge in der Zeit vom 23. April bis 11. Juni 1874 24 Wurzeln hervor; von denselben waren 2 oben, 7 seitlich oben, 3 seitlich, 7 seitlich unten, und 5 unten inserirt. Auffallend hierbei war, dass die nach oben angelegten Wurzeln auch nach oben, also der Schwerkraft entgegengesetzt, fortgewachsen waren. — Es wird aber vom Verfasser bezüglich dieser Resultate selbst darauf hingewiesen, dass die Versuchszeit eine zu kurze war. Die Versuche müssten nach ihm mehrere Jahre andauern, denn es sei von anderen Entwicklungsprocessen, welche durch Schwerkraft oder Licht beeinflusst werden, bekannt, dass die Kraft, auch wenn sie stetig wirkt, das Resultat erst nach kürzerer oder längerer Zeit herbeiführt. — Mit letzterem im Zusammenhange steht ferner die eigenthümliche „Nachwirkung der Stellung", welche der Verfasser schliesslich noch erwähnt, und welche darin besteht, dass bei den horizontal eingelegten Stecklingen von Ligustrum vulgare und besonders Sambucus nigra die grosse Anzahl der Wurzeln ausnahmslos aus dem organisch unteren Stengelstück (dem dickeren Ende) hervortreten, — eine Beobachtung, die auch von Vöchting gemacht wurde.

Ueber die Richtung der Wurzel. Von Cauvel[3].

Ueber die Wirkung äusserer und innerer Kräfte auf die Entstehung von Neubildungen an farbigen Pflanzentheilen. Von Vöchting[4].

---

[1] Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin, vom 18. Jan. 1876. — Bot. Ztg. von de Bary u. Kraus, 1876. S. 362.

[2] Physique des arbres. II. (1758.) p. 122.

[3] Bulletin de la Société botanique de France. T. XXIII. (1876.) Nr. 2. p. 136.

[4] Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn, vom 3. Januar 1876, in der Bot. Ztg. von de Bary u. Kraus. 1876. S. 79.

## F. Wasseraufnahme, Wasser-Bewegung, Transpiration.

Ueber das Vermögen der Pflanzen, den Boden an Wasser zu erschöpfen.

Ueber das Vermögen der Pflanzen, den Boden an Wasser zu erschöpfen. Von R. Heinrich[1]). — Verfasser erörtert die Frage, ob das Wasser, welches der Boden in Folge seiner Hygroscopicität bindet, wirklich für die Pflanzen von Nutzen ist. Bekanntlich wurde von verschiedenen Seiten der Fähigkeit der Bodenarten, gasförmiges Wasser zu absorbiren, für die Fruchtbarkeit der Felder eine grosse Bedeutung zugeschrieben. Der Boden sollte in trocknen Zeiten gleichsam die Rolle eines Handlangers spielen, insofern er aus der Atmosphäre gasförmiges Wasser in sich aufnehme, es verdichte und sodann an die Pflanzenwurzel wieder abgebe. — Bekannt ist, dass manche Bodenarten, besonders die humosen, eine sehr bedeutende Hygroscopicität besitzen. Ein früherer Versuch von Jul. Sachs[2]) schien obige Anschauung zu bestätigen, denn bereits welke Pflanzen, welche Sachs in Boden gepflanzt, der durch gewisse Vorrichtungen nur gasförmiges Wasser während einer längeren Zeit aufnehmen konnte, wurden wieder straff und turgescent und erhielten sich so längere Zeit hindurch.

Verf. suchte nun, um die Frage zur Entscheidung zu bringen, Versuche anzustellen:

1) über das Vermögen der Pflanzenwurzeln, bis zu welchem Maasse sie im Stande sind, sich das im Boden befindliche Wasser anzueignen; sodann
2) über die Fähigkeit der verschiedenen Versuchs-Bodenarten, bis zu welcher Höhe sie gasförmiges Wasser aus der Atmosphäre aufnehmen und verdichten können.

Die Versuche wurden in ähnlicher Weise wie die Sachs'schen angestellt. Die Pflanzen vegetirten bis zu einer gewissen Entwicklung in möglichst kleinen mit den verschiedenen Erdarten gefüllten Kästen, und wurden dann unter Verhältnissen, unter welchen sie möglichst wenig transspirirten (Vermeidung des directen Sonnenlichtes, feuchte Luft) langsam bis zum beginnenden Welken gebracht. Sobald dies geschehen, wurde die Pflanze beseitigt, die Versuchs-Erde rasch gemischt und in einem Theile derselben die Feuchtigkeit bestimmt. — Aus Vorversuchen, welche der Verf. gleichzeitig anstellte, um über die Bewegung des Wassers und die Geschwindigkeit der Bewegung Aufschluss zu erhalten, ergab sich, dass von einer mit Wasser vollständig gesättigten Bodenschicht das Wasser sich äusserst langsam weiter verbreitet. Eine Glasröhre von ca. 1 Cm. Durchmesser und 12 Cm. Länge wurde an dem einen Ende mit einer durchfeuchteten Erdschicht von ca. 3 Cm. Länge versehen, und darauf mit trockner Erde (deren Luftfeuchtigkeit = 1,42 %) angefüllt. Die wasserhaltende Kraft der Erde betrug in 100 Th. Trockensubstanz = 49,6 Th. — Nach 15½ Monat wurden die verschiedenen Erdschichten der Röhre untersucht und deren Feuchtigkeitsverhältnisse folgendermaassen gefunden:

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen. Bd. XVIII. (1875.) S. 74. — Ausführlich mitgetheilt in den Landwirthschaftlichen Annalen des mecklenburgischen patriotischen Vereins. N. F. XV. Jahrg. (1876.) Nr. 45 u. 46.

[2]) S. Jahresbericht 1859. S. 167.

| Entfernung der Bodenschichten | Bis 3 Cm. durchfeuchtet | 3—4 Cm. | 4,5—6 Cm. | 6—7,5 Cm. | 7,5—9 Cm. | 9—10,5 Cm. | 10,5—12 Cm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Auf 100 Th. trockner Erde kamen Theile Wasser | 10,1 | 12,0 | 9,5 | 8,3 | 7,9 | 7,3 | 6,1 |

Die Extreme des Wassergehalts der Bodenschichten auf eine Entfernung von 8 Cm. (von 4—12 Cm.) betrugen nach 15 1/2 Monaten noch 5,9 Th. — In einer frühern Bestimmung (nach 10 Tagen der Bestellung) betrugen die Extreme 15,0 Th. Feuchtigkeit. — Auf Grund dieser Versuche wurde ein besonderes Augenmerk darauf gerichtet, das Vegetationsgefäss möglichst klein im Verhältniss zu den sich entwickelnden Wurzeln zu wählen, sodass man die Sicherheit hatte, dass die einzelnen Wurzelfasern den Boden möglichst vollständig durchzogen, um die nutzbare Feuchtigkeit aufnehmen zu können.

Die Bestimmung der Hygroscopicität der benutzten Bodenarten wurde in der üblichen Weise ausgeführt, dass ein geringes Quantum Erde auf einem grösseren Uhrglas dünn ausgebreitet längere Zeit, bisweilen Wochen lang, in eine mit Feuchtigkeit gesättigte Atmosphäre gebracht und von Zeit zu Zeit die Zunahme festgestellt wurde. — Zu den Versuchen dienten folgende Bodenarten:
Nr. I. Ein grobkörniger Sandboden, von dem Ufer der Weichsel.
Nr. II. Ein mässig fruchtbarer Gartenboden aus Rostock.
Nr. III. Ein feinkörniger etwas humoser Sand aus der Kujawier Gegend; derselbe sollte gänzlich unfruchtbar sein.
Nr. IV. Ein sandiger Lehmboden aus der Weichselgegend.
Nr. V. Ein Kalkboden, sehr fruchtbar, aus der Nähe von Jena.
Nr. VI. Ein zur Cultur nicht benutzter Torfboden.

In Nachstehendem geben wir die Mittelzahlen für die Bodenfeuchtigkeit, bei welcher die Pflanzen (Mais, resp. Hafer) eben zu welken begannen, zusammen mit den höchsten Wassermengen, die sich die Bodenarten in Folge ihrer Hygroscopicität aneignen können.

| Bodenarten | 100 Theile trockner Boden absorbirten höchstens Theile | Die Pflanzen welkten, als 100 Theile trockner Boden an Feuchtigkeit noch enthielten Theile |
|---|---|---|
| I. Grobkörniger Sandboden . . . | 1,15 | 1,5 |
| II. Sandige Gartenerde . . . . . | 3,00 | 4,6 |
| III. Feinkörniger humoser Sandboden | 3,98 | 6,2 |
| IV. Sandiger Lehm . . . . . . | 5,74 | 7,8 |
| V. Kalkboden . . . . . . . . | 5,2 | 9,8 |
| VI. Torfboden . . . . . . . . | 42,3 | 49,7 |

„Es geht hieraus unzweifelhaft hervor, dass von einer Nutzbarkeit der hygroscopisch gebundenen Feuchtigkeit für die Pflanzen nicht die Rede sein kann. Die Pflanzen welken bereits bei einer Feuchtigkeit, die be-

deutend über der Grenze liegt, welche der Boden in Folge seiner Hygroscopicität — und zwar unter den **günstigsten** Bedingungen — erreichen kann. Das Maximum der Feuchtigkeit, die der Boden in Folge seiner Hygroscopicität erreichen kann, beträgt nur ungefähr $^3/_4$ von dem Feuchtigkeitsminimum, welches die Pflanzen, um sich eben noch erhalten zu können, im Boden vorfinden müssen. Das sämmtliche Vegetationswasser für die Pflanzen muss daher dem Boden in tropfbar-flüssiger Form (als Regen, Thau u. s. w.) zugeführt werden." — Trotzdem meint der Verfasser, ist aber die Fähigkeit der Pflanzenwurzeln, dem Boden Wasser zu entziehen, eine sehr bedeutende. In den Wurzeln zweier Haferpflanzen, welche in dem Gartenboden Nr. II vegetirt hatten, fand der Verf. den Feuchtigkeitsgehalt ein Mal zu 44,8, bei der 2. Pflanze zu 46,3 % (= 81,1 und 86,2 Th. auf 100 Th. organ. Trockensubstanz), während der Boden, als die Pflanzen zu welken begannen, auf 100 Th. Trockensubstanz im Durchschnitt nur 4,6 Th. Feuchtigkeit enthielt. —

Im Anschlusse an diese Versuche bringt Verf. gleichzeitig noch eine andere die Landwirthschaft interessirende Frage zur Beantwortung, ob sich nämlich die verschiedenen Culturpflanzen durch ihr Vermögen, den Boden an Feuchtigkeit zu erschöpfen, von einander unterscheiden. Verf. erinnert daran, dass der nasse Torfboden, der trockne Sand ebenso ihre verschiedenen characteristischen Pflanzen tragen, als der Kalk-, Lehm- oder Thonboden. Es sei nicht unmöglich, dass zu dieser localen Entwicklung ein verschiedenes Vermögen der Pflanzen in obigem Sinne Ursache sei.

Es ergab sich nun aus den Versuchen folgendes:

a. Versuche mit Kalkboden. (Hygroscopicität von 100 Th. Trockensubstanz = 5,2 Th.)

| Pflanzen | Feuchtigkeitsminimum, welches die Pflanzen im Boden vorfinden müssen, ohne zu welken | |
|---|---|---|
| | Procente | auf 100 Th. Trockensubstanz des Bodens berechnete Theile Wasser |
| Hafer | 8,40 | 9,17 |
| Gerste | 9,98 | 11,09 |
| Roggen | 9,55 | 10,56 |
| Mais | 7,91 | 8,59 |
| Zuckererbse | 8,77 | 9,61 |
| Rothklee | 10,28 | 11,46 |
| Luzerne | 8,90 | 9,77 |
| Lämmerklee | 9,24 | 10,18 |
| Esparsette | 9,92 | 11,01 |
| Feuerbohne | 11,04 | 12,41 |
| Pferdebohne | 11,30 | 12,74 |
| Kartoffel | 5,07 | 5,34 |

b. Versuche mit Torfboden. (Hygroscopicität von 100 Th. Trockensubstanz = 42,3 Th.)

| Pflanzen | Feuchtigkeitsminimum für die Pflanzen im Boden | | Feuchtigkeitsminimum auf 100 Th. Trockensubstanz des Bodens berechnet |
|---|---|---|---|
| | beobachtet Procent | im Mittel Procent | Theile |
| Hafer | 1. Pflanze: 32,4<br>2. „ 33,9 | 33,2 | 49,7 |
| Gerste | 1. „ 32,3 | 32,3 | 47,7 |
| Roggen | 1. „ 34,5<br>2. „ 35,1 | 34,8 | 53,4 |
| Weizen | 1. „ 35,9<br>2. „ 31,3 | 33,6 | 50,8 |
| Franz. Raygras | 1. „ 33,6<br>2. „ 32,7 | 33,2 | 49,7 |
| Engl. Raygras | 1. „ 35,1<br>2. „ 31,0 | 33,1 | 49,5 |
| Wiesenfuchsschwanz | 1. „ 33,3<br>2. „ 35,0 | 34,2 | 52,0 |
| Weiche Trespe | 1. „ 34,5<br>2. „ 31,0 | 32,8 | 48,8 *) |
| Rothklee | 1. „ 34,8<br>2. „ 33,7 | 34,3 | 52,2 |
| Inkarnatklee | 1. „ 34,5<br>2. „ 33,7 | 34,1 | 51,8 |
| Wicke | 1. „ 35,3 | 35,3 | 54,6 |
| Kartoffel | 1. „ 42,8<br>2. „ 40,0 | 41,4 | 70,8 |

*) Im Original steht irrthümlich 53,5.

Gruppirt man die Pflanzen in Gräser und Leguminosen und zieht für diese den Durchschnitt, so beträgt das Minimum der Bodenfeuchtigkeit

a. bei dem Kalkboden:
für die 4 Gräser = 9,85
„ „ 7 Leguminosen = 10,95

b. bei dem Torfboden:
für die 8 Gräser = 50,79
„ „ 3 Leguminosen = 52,87

Es scheint hiernach fast, als ob die Gräser den Boden um etwas mehr ausnutzen könnten; doch ist der Unterschied nicht gross genug, besonders im Hinblick auf die Schwankungen, die nach obiger Tabelle bei einer und derselben Pflanze vorkommen, um überhaupt in Rücksicht gezogen zu werden.

Um die Frage noch auf Pflanzen auszudehnen, die nach Ansicht der Gärtner ausgesprochener Maassen trocknen und nassen Boden verlangen,

wurden endlich Versuche mit nachstehenden Pflanzen mit folgendem Erfolg ausgeführt:

| Pflanzen | Feuchtigkeitsminimum für die Pflanzen im Boden | | Feuchtigkeitsminimum auf 100 Th. Trockensubstanz des Bodens berechnet |
|---|---|---|---|
| | beobachtet Procent | im Mittel Procent | Theile |
| **a. Pflanzen für trocknen Boden.** | | | |
| Sanguisorba dodecandra | 1. Pflanze: 6,2 | 6,2 | 6,6 |
| Solidago puberula . . | 1. „ 5,4<br>2. „ 6,2 | 5,8 | 6,1 |
| **b. Pflanzen für nassen Boden.** | | | |
| Alysma plantago . . . | 1. Pflanze: 6,9 | 6,9 | 7,4 |

Es ergiebt sich hieraus, dass eine verschiedene Fähigkeit, dem Boden die Feuchtigkeit zu entziehen, weder den einzelnen Culturpflanzen noch den als Sumpf- und Sandpflanzen bezeichneten Gewächsen zukommt.

Ueber die Nutzbarkeit des hygroscopischen Wassers für d. Pflanzenwurzeln.

Ueber die Nutzbarkeit des hygroscopischen Wassers für die Pflanzenwurzeln theilt ferner Ad. Mayer[1]) bezügliche Versuche mit, welche mit den Arbeiten von R. Heinrich übereinstimmende Resultate ergaben. Es betrug

| | das Condensationsvermögen des trocknen Bodens | Feuchtigkeit, bei welcher die Pflanzen welkten |
|---|---|---|
| Sand . . | 0,3 Proc. | 1,3 Proc. |
| Sägespähne | 16,3 „ | 33,3 „ |
| Mergel . . | 1,9 „ | 4,7 „ |

Die Versuche wurden mit der Erbsenpflanze angestellt.

Wasser erschöpfende Kraft der Pflanzenwurzeln und Condensationsvermögen verschiedener Bodenarten.

Wasser erschöpfende Kraft der Pflanzenwurzeln und Condensationsvermögen verschiedener Bodenarten. Von v. Liebenberg. — Gelegentlich einer Zusammenstellung, den gegenwärtigen Zustand der Agricultur-Physik betr.[2]), theilt der Verfasser über die vorhergehende Frage ebenfalls Versuche mit, welche in gleicher Weise nachweisen, dass die Pflanzenwurzeln das hygroscopisch gebundene Wasser sich nicht anzueignen vermögen. Als Versuchspflanze diente die Bohne. Die Versuchsergebnisse sind nachstehende:

| | Condensationsvermögen des Bodens bei 12° R. Vol. Proc. | Feuchtigkeit des Bodens beim Welken der Pflanzen Vol. Proc. |
|---|---|---|
| Mergel . . . . . . | 3,389 | 6,91 |
| Lehm . . . . . | 7,458 | 10,02 |
| Granitboden . . . | 3,432 | 10,32 |
| Sandmoorboden . . | 6,175 | 12,49 |
| Muschelkalkboden . | 5,886 | 9,15 |
| Grober Diluvial-Sand | 0,461 | 1,20 |
| Mittelf. Tertiär-Sand | 0,185 | 0,51 |

[1]) „Studien über Wasserverdichtung im Boden“. Fühling's landwirthschaftliche Zeitung. XXIV. Jahrg. (1875.) S. 87.

[2]) Landwirthschaftliches Centralblatt für Deutschland. 1876. Juli. 419.

Ueber die Absorption von Wasser durch die Blätter.

Ueber die Absorption von Wasser durch die Blätter. Von J. L. Lanessan[1]). — Die Wasseraufnahme wurde durch die Gewichtsvermehrung bestimmt, welche welke Zweige oder Blätter von Lysimachia, Sedum u. s. w. unter Wasser erlitten. Ein ganz glatter Zweig von Lysimachia Nummularia, ohne Nebenwurzeln, zeigte, frisch geschnitten, ein Gewicht von 0,30 Grm. Derselbe erhielt in Wasser 24 Stunden getaucht sein Gewicht in gleicher Höhe. Als der Zweig darauf 10 Stunden an der Luft liegend zum Welken gebracht worden war, betrug sein Gewicht 0,20 Grm. Nach abermaligem 12stündigem Liegen unter Wasser war sein Gewicht wieder auf 0,30 Grm. gestiegen. — In einem anderen Falle hatte ein junger Zweig von Sedum Telephium, dessen Gewicht im welken Zustande 1,40 Grm. betrug, nach 24stündigem Liegen im Wasser sein Gewicht auf 1,75 Grm. erhöht. —

S. auch die Mittheilung von Jos. Böhm, S. 246 dieses Berichtes.

Ueber die Geschwindigkeit der Wasserbewegung in der Pflanze.

Ueber die Geschwindigkeit der Wasserbewegung in der Pflanze. Von E. Pfitzer[2]). — Verf. hatte bereits im Jahre 1873 Versuche über den genannten Gegenstand angestellt[3]), wobei er den in der Pflanze aufsteigenden Wasserstrom selbst als Maassstab benutzte. Es wurden nämlich Topfpflanzen so lange nicht begossen, bis ihre Blätter anfingen zu welken und sich zu senken. Die Höhe der Blattspitzen wurde durch Nadelspitzen für den Beobachter markirt und darauf den Pflanzen Wasser im Ueberfluss zugeführt. Aus der Zeit, welche nöthig war, um das Blatt wieder zu heben, wurde die Geschwindigkeit der Saftströmung in der Pflanze berechnet. Die hierbei gefundenen grössten Werthe für die Saftströmung erreichten etwa 5 M. in der Stunde. Ein Blatt von Justitia Adhaloda, 25,3 Cm. über der Erdoberfläche, erhob sich z. B. 3 Minuten nach dem Begiessen. Sehr trocken gewordene Pflanzen brauchten längere Zeit, in einem Falle sogar 3 Tage. Es waren bei diesen Versuchen zwar alle pathologischen Erscheinungen ausgeschlossen, die sich bei Aufnahme von Salzen, Farbstoffen u. s. w. geltend machen können, es fehlte aber jeglicher Beweis dafür, dass die Wassermengen, welche im Blattpolster die Hebung veranlassen, mit den durch die Wurzel eintretenden identisch sind. Auf der anderen Seite musste sich auch in dem Blattpolster eine gewisse Menge Wasser erst ansammeln, ehe die erhöhte Turgescens die Hebung des Blattes veranlasste.

Mac Nab veröffentlichte in den Jahren 1871[4]) und 1874 über denselben Gegenstand Versuche und erhielt derselbe als Maximum des Saftaufsteigens 46 resp. 100 Cm. pro Stunde. Die Methode, welche Mac Nab benutzte, bestand darin, dass er Lösungen von Lithionsalzen von abgeschnittenen Pflanzentheilen aufnehmen liess, und das Lithion dann in

[1]) Bulletin de la Société Linnéenne de Paris. Sitzung vom 2. Dezember 1874. — Nach der Bot: Ztg. von de Bary u. Kraus. XXXIII. Jahrgang. (1875.) S. 783.
[2]) Botanische Zeitung von de Bary u. Kraus. XXXIV. Jahrg. (1876.) S. 71.
[3]) S. Tageblatt der Naturforscherversammlung zu Wiesbaden.
[4]) Transactions of the botanic. society. Edinburgh. 1871. Vol. XI.

den verschiedenen Höhen spectralanalytisch nachwies. Die so kleinen Werthe, welche bei den Versuchen von Mac Nab gefunden wurden, veranlassten den Verf., ebenfalls Versuche mit Lithionsalzlösungen anzustellen. Es wurde hierbei eine Lösung benutzt, welche etwa 5 pro Mille salpetersaures Lithion enthielt. Die Pflanzen wurden unter Wasser abgeschnitten, eine Zeit lang mit der Schnittfläche in die Lösung getaucht, dann rasch, von oben nach unten zu, in Stücke zerschnitten und spectralanalytisch geprüft. Es ergab sich hierbei eine Stromgeschwindigkeit für

Philadelphus-Zweige von ca. $4\frac{1}{2}$ M. pro Stunde
Amarantus-Zweige „ „ 6 „ „ „
Helianthus-Blätter über 10 „ „ „

„Bei so grosser Geschwindigkeit der Bewegung konnte schon die zum Zerschneiden nöthige Zeit, in welcher das Lithion noch weiter vordringen konnte, erhebliche Fehler verursachen. Um diese zu vermeiden, wurde, nachdem der Pflanzentheil eine bestimmte kurze Zeit die Lösung absorbirt hatte, und während die Schnittfläche in der letzteren blieb, alle 5 Secunden von der Spitze des Objects nach unten fortschreitend, ein schmaler Streifen abgeschnitten, bis man sicher sein konnte, in einem der abgetrennten Stücke Lithion-Reaction zu finden. So konnte man dem aufsteigenden Lösungsstrom gewissermassen entgegengehen und bis auf wenige Secunden genau feststellen, wie weit derselbe in einer bestimmten Zeit vordringt. Die höchsten Werthe gaben vorher stark insolirte Blätter von Helianthus annuus, nämlich über 22 M. in der Stunde. Sehr wasserreiche Blätter leiteten viel langsamer (etwa 5 M. in der Stunde), sodass die Strömungsgeschwindigkeit wohl zuerst mit abnehmendem Wassergehalt steigt und erst jenseits einer gewissen Grenze weiterer Abnahme desselben fällt."

Verf. hält die wirkliche Stromgeschwindigkeit aber noch für viel bedeutender, da er glaubt, dass das Wasser der Salzlösung, ebenso wie bei Farbstofflösungen im Fliesspapier, dem Salze voraneilt. Die geringen Werthe, welche Mac Nab erhielt, erklärt der Verf. dadurch, dass Mac Nab die Pflanzentheile in Luft abgeschnitten, wodurch nach den Beobachtungen von H. de Vries[1]) die Schnittfläche austrocknet und hierdurch die Saftleitung unterbrochen wird; ferner dass Mac Nab schwach verdunstende Zweige (namentlich Prunus Laurocerasus) benutzte.

Ueber die Bewegung des Imbibitionswassers im Holze u. in der Membran der Pflanzenzelle.

Ueber die Bewegung des Imbibitionswassers im Holze und in der Membran der Pflanzenzelle. Von Julius Wiesner[2]). — Durch Bestimmung der Verdunstung bei Hölzern, bei welchen fünf Seiten durch Wachs, Siegellack u. dgl. verklebt und nur eine Seite für die Verdunstung offen gelassen wurde, fand der Verf., dass jede beliebige Schnittfläche, sei es ein Quer-, Tangential-, oder Sehnenschnitt, so viel Wasser verdunstete, dass das Holz lufttrocken wurde. Es vermag sich somit das Imbibitionswasser nach jeder beliebigen Richtung im Holzkörper zu bewegen.

---

[1]) S. Sachs, Lehrbuch der Botanik. 4. Aufl. 1874. S. 654.
[2]) Botanische Zeitung von de Bary u. Kraus. XXXIII. Jahrg. (1875.) S. 354 flg.

— Unter Berücksichtigung der Zeit der Verdunstung fand ferner der Verf. bei Holzwürfeln unter 10 Grm. Gewicht, dass die Hölzer bei gleicher Feuchtigkeit, gleicher Temperatur und gleichgrossen verdunstenden Flächen in gleicher Zeit lufttrocken werden. Selbst bei verschieden grossen Holzkörpern erfolgte die Verdunstung der Hölzer bis zur Lufttrockne in nahezu gleichen Zeiten, wenn die Gewichtsdifferenzen nicht allzu gross, die verdunstenden Flächen aber gleich gross waren. Dagegen ergaben die mit einer grossen Anzahl Hölzer ausgeführten Versuche, dass das Wasser im Holze axial reichlicher geleitet wird, als in transversaler Richtung. Die Verdunstung ist dort im Anfange bedeutender, und nur in der Nähe der Lufttrockne werden die minutiösen Wassermengen in transversaler Richtung ebenso rasch als in axilarer Richtung abgegeben, sodass die Erreichung der Lufttrockne annähernd gleichzeitig erfolgt. — Es giebt jedoch auch Holzarten, bei welchen der Radialschnitt relativ mehr Wasser abgiebt als der Sehnenschnitt.

In der nachstehenden Tabelle wurde beispielsweise von 100 □Mm. Fläche bei gleichen Luftfeuchtigkeits- und Temperaturverhältnissen an Wasser verdunstet:

| Holzarten | Ursprünglicher Wassergehalt der Hölzer | In den ersten 24 Stunden abgegebene Wassermengen | | |
|---|---|---|---|---|
| | | vom Querschnitt | vom Sehnenschnitt | vom Radialschnitt |
| | Proc. | Mgrm. | Mgrm. | Mgrm. |
| Eiche . . . . | 35 | 103 | 38 | 50 |
| Fichte . . . . | 56 | 128 | 45 | 96 |
| Linde . . . . | 51 | 150 | 43 | 38 |
| Hollunder . . | 59 | 198 | 65 | 88 |

„Die relativ starke Verdunstung auf der Radialfläche gegenüber der auf der Sehnenfläche und das umgekehrte Verhalten hängt vom anatomischen Baue des Holzes ab. Versuche mit Herbst- und Frühlingsholz der Fichte haben gezeigt, dass dünnwandiges Holzgewebe das Wasser rascher leitet, als dickwandiges. Es ist mithin leicht einzusehen, dass Hölzer, welche sehr dickwandiges Herbstholz bilden, das Wasser in radialer Richtung werden schwerer passiren lassen, als Hölzer, welche ein solches Gewebe nicht entwickeln. Hölzer mit nahezu gleichartigem Baue des Jahresringes leiten das Wasser in radialer Richtung besser als in tangentialer, wegen der starken Leitungsfähigkeit der Markstrahlen, nach radialer Richtung. Die Fichte scheint nicht nur wegen des scharf ausgeprägten dickwandigen Herbstholzes, sondern auch wegen der offenen, auf radialen Wänden der Holzzellen gelegenen Tüpfel auf der radialen Fläche im Verhältnisse zur Sehnenfläche so viel Wasser abzugeben.“

Ueber die Bewegung des Wassers in der Pflanze.

Ueber die Bewegung des Wassers in der Pflanze. Von A. Schenk[1]). — Eine Darstellung der Bewegungen des Wassers in der Pflanze und der dieselbe bedingenden Momente, welche sich in kürzerem Auszug nicht wiedergeben lässt.

[1]) Mittheilungen des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Leipzig. Herausgegeben von Ad. Blomeyer. 1. Heft. 1875. S. 106.

Die Absorption des Saftes von Phytolacca decandra durch die Wurzeln.

**Die Absorption des Saftes von Phytolacca decandra durch die Wurzeln. Von H. Baillon**[1]). — Verf. wiederholt die Versuche von **Unger**[2]), welcher, um den Weg des aufsteigenden Saftes zu verfolgen, Hyacinthen mit weisser Blüthe in den rothen Saft der Früchte von Phytolacca decandra setzte, und hierbei das Aufsteigen und die Färbung der Organe bis in die Blüthenblätter hinein verfolgen konnte. Verf. findet, dass die unverletzte **Wurzel** der Hyacinthe diesen Farbsaft nicht aufzunehmen[3]) vermag, wohl aber tritt der Saft in die Pflanze ein, wenn die narbige Oberfläche der Zwiebel mit der gefärbten Flüssigkeit in Berührung kommt. — Verf. liess die Hyacinthen in einem Gefäss mit der gefärbten Flüssigkeit zur vollständigen Entwicklung gelangen. Die Hyacinthe nahm während ihrer Vegetation eine grosse Menge von Wasser aus der gefärbten Lösung auf und während die Blumen vollständig weiss blieben, fand hier also eine Trennung des Wassers und Farbstoffs durch Dialyse statt. Je mehr die Pflanze verdunstete, desto intensiver wurde die Lösung gefärbt. „Die Wurzeln sind also nicht allein Absorptionsorgane, es sind noch Apparate zur Dialyse, und man kann begreifen, welche physiologischen Erscheinungen sich aus dieser Thatsache erklären lassen."

Ueber die Entstehung hoher hydrostatischer Druckkräfte in Pflanzenzellen.

**Ueber die Entstehung hoher hydrostatischer Druckkräfte in Pflanzenzellen. Von Pfeffer**[4]). — Die hohen Druckkräfte, welche in den Pflanzen gelegentlich anderer Arbeiten constatirt wurden, und welche den Druck mehrerer Atmosphären erreichten, werden auf die Molecularbeschaffenheit des Primordialschlauches zurückgeführt. Mit Verengerung der Molecularzwischenräume steigt der Filtrationswiderstand und hierdurch der Druck, welcher durch Endosmose herbeigeführt wird. Der Filtrationswiderstand der Membranen ändert sich mit gewissen Einflüssen, von welchen derselbe abhängig ist, z. B. durch Erwärmung, weil hierdurch die Molecularzwischenräume sich erweitern. Diese auf theoretischen Gründen basirende Anschauung konnte Verf. durch das Experiment bestätigen. Es konnte nämlich durch Ferrocyankupfer-Membranen (Niederschlags-Membranen), wenn diese in geeigneter Weise eine Widerlage fanden, mit zweiprocentiger Zuckerlösung ein Druck von 2 Atmosphären auf endosmotischem Wege erzielt werden. —

Untersuchungen über die Ausscheidung von Wasserdampf bei d. Pflanzen.

**Untersuchungen über die Ausscheidung von Wasserdampf bei den Pflanzen. Von Carl Eder**[5]). — Die sehr eingehenden Arbeiten beginnt der Verfasser mit folgenden Vorversuchen:

---

[1]) Comptes rendus. T. LXXX. (1875. I.) p. 426.

[2]) Unger: „Ueber die Aufnahme von Farbstoffen bei Pflanzen". Wien. 1849. (Aus dem I. Bde. der Denkschriften der mathem.-naturwissenschaftl. Cl. der k. Ak. d. Wissensch.)

[3]) Schon Sprengel (Bau und Natur der Gewächse. 1812. S. 101. 166.). Link (Anatomie und Physiologie der Pflanzen. 1807. S. 46. 70. und Nachtrag S. 19.) haben zu Anfang dieses Jahrhunderts nachgewiesen, dass die gefärbten Flüssigkeiten nur in verletzte, nicht aber in gesunde Wurzeln eindringen.

[4]) Verhandlungen der bot. Section der 48. Versammlung deutscher Naturforscher u. Aerzte zu Graz. 1875. — Nach einem Referat der Bot. Ztg. von de Bary u. Kraus. XXXIII. Jahrg. (1875.) Nr. 45. — S. ferner Sitzungsbericht der niederrheinischen Gesellschaft für Natur- u. Heilkunde in Bonn vom 2. Aug. 1875 in der Bot. Ztg. 1876. S. 75.

[5]) Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften (Wien). Bd. LXXII. 1. Abtheilung. Octoberheft 1875.

I. Permeabilität einzelner Gewebe und cuticularisirter Membranen. Resultate:

„Korklamellen sind für Wasser vollständig impermeabel. Eine Permeabilität derselben tritt erst dann ein, wenn alle Korkzelllagen der Lamelle durch die andauernde Einwirkung des Wassers chemische und in Folge dessen auch physikalische Veränderungen erleiden; demnach wird eine Korklamelle um so länger resistiren, je grösser die Zahl der sie zusammensetzenden Korkzelllagen ist.

Cuticularisirte, mit Wachs- und Fetteinlagerungen versehene Membranen sind für Wasser impermeabel. Sie widerstehen um so länger, je mehr Wachs und Fett sie eingelagert haben und je stärker sie sind. Wird Fett und Wachs entzogen, so verlieren sie die frühere Eigenschaft und sind sofort permeabel. Wenn die Wachs- und Fetteinlagerungen nicht künstlich entfernt werden, können diese Membranen erst permeabel werden, wenn sie chemische Veränderungen erleiden. Dies geschieht früher, wenn die Cellulose-Seite der Membran, als wenn die Cuticulaseite mit dem Wasser in Berührung ist.

Lenticellen ermöglichen den Austritt von Wasserdampf aus Geweben, welche durch impermeable, cuticularisirte oder Korkmembranen geschützt sind."

Die Methode, welche der Verf. zu diesen Versuchen benutzte, war die von Jolly[1]), welche darin besteht, dass die betreffende Membran auf einer cylindrischen Röhre befestigt, mit trocknem Salz oder einer Salzlösung[2]) versehen, in destillirtes Wasser gesetzt wird. Während aber Jolly das Eintreten des Wassers in die Röhre durch das Gewicht bestimmte, beobachtete der Verf. nur das Niveau der inneren Flüssigkeitssäule.

Ferner wurden vom Verf. Pflanzenmembranen auf eine 6 Millim. weite Röhre luftdicht aufgekittet. Die Röhre war in Viertelmillimeter getheilt. Die auf der einen Seite mit der Membran verschlossene Röhre wurde sodann mit Wasser gefüllt und umgekehrt auf Quecksilber gestellt. Da bei einer permeablen Membran das Wasser in dieselbe eindringt und an der Oberfläche verdunstet, muss jedes in die Membran eintretende Wassermolekül durch das Quecksilber im Raume ersetzt werden, und an der Höhe der in der Röhre aufgestiegenen Quecksilbersäule lässt sich das in die Membran eingedrungene Wasser messen.

II. Verdunstung blattloser Zweige. Resultate:

Bei blattlosen Zweigen geht die Verdunstung durch die Spaltöffnungen, Lenticellen und Rindenrisse vor sich. Die Verdunstung bei gleicher Fläche ist am bedeutendsten bei einjährigen krautartigen Zweigen. Bei verholzten Zweigen, welche ihre Epidermis noch vollständig besitzen, oder deren Korkgewebe durch das Dickenwachsthum noch nicht zerrissen wurde, ist die Verdunstung bei gleicher Fläche geringer, als bei solchen mit rissiger Rinde. Von dem Zeitpunkt an, wo durch das Dickenwachsthum Risse im Periderm entstanden sind, ist die Verdunstung bei gleicher

---

[1]) Zeitschrift für die rationelle Medicin von Henle u. Pfeufer. Bd. VII. — — Wüllner, Experimentalphysik. I. Bd. S. 311. (3. Aufl. 1874.)

[2]) Verf. benutzte zu seinen Versuchen concentrirte Zuckerlösung, pulverisirten Zucker und festen salpetersauren Kalk.

Fläche um so geringer, je älter der Zweig, resp. je grösser sein Durchmesser ist.

Blattnarben üben keinen wesentlichen Einfluss auf die Verdunstung der Zweige; dagegen wird sie durch Knospen und mechanische Verletzungen der Rinde bedeutend gesteigert."

Methode. Von ein- bis dreijährigen Winterzweigen wurden 10—12 Cm. lange Stücke abgeschnitten, die Schnittflächen verkittet und in kleineren bis grösseren Zwischenräumen der Gewichtsverlust bestimmt. Lufttemperatur und relative Luftfeuchtigkeit wurden berücksichtigt.

III. Verdunstung wasserreicher Pflanzentheile und abgeschnittener Blätter. Resultate:

„Kartoffeln vermindern ihren Wassergehalt während des Winters in geringem Maasse durch die Lenticellen. Im Frühjahr wird die Verdunstung durch die Entwicklung der Keime gesteigert. Geschälte Kartoffeln werden um so schneller lufttrocken und hart, je vollständiger die Korkschicht oder diese mit dem angrenzenden Gewebe entfernt wurde. Bleibt ein Theil der Korkgewebschicht erhalten, so verdunsten sie schon nach kurzer Zeit in viel geringerem Maasse und behalten eine elastische Aussenschicht.

Der Wasserverlust der Aepfel steht im graden Verhältnisse zur Menge ihrer Lenticellen und wird durch die Oeffnung bei den Rudimenten der Blüthe und durch den Stielansatz nicht merklich gesteigert.

Die Verdunstung der Blätter ein und derselben Art steht theilweise im Verhältnisse zur Menge ihrer Spaltöffnungen. Durch die an Spaltöffnungen reichere Blattseite findet immer eine stärkere Verdunstung statt. Aufgelagertes Wachs beeinträchtigt die Ausscheidung von Wasserdampf. Fleischige Blätter können bei gleicher Fläche ebenso viel verdunsten, wie krautartige; bei gleichem Gewicht berechnet sich ihre Verdunstung relativ geringer. Lederartige Blätter verdunsten unter sonst gleichen Umständen bei gleicher Fläche weniger, als krautartige."

Methode. Die Verdunstung der fleischigen Pflanzentheile (Kartoffeln, Aepfel, fleischige Blätter) wurde auf Substanzen von gleichem Gewicht berechnet. Bei den Versuchen über die Verdunstung der Ober- und Unterseite der Blätter wurden die Blätter, so lange sie sich noch an den Pflanzen befanden, mit Oellack lackirt (Kautschucklösung oder Spirituslösung wurde vermieden). Erst nachdem der Lack getrocknet war, wurde das Blatt abgeschnitten, die Schnittfläche mit Wachs verschlossen, und mit dem Versuch begonnen. Verf. bemerkt hierzu, dass letztere Versuche nur theilweise richtige Schlüsse erlaubten, weil bei jenen Blättern, bei welchen durch den Lackverschluss die Verdunstung auf der einen Seite aufgehoben wurde, auch die andere Seite Abweichungen von den normalen Verhältnissen zeigen würde. Bei Temperaturerhöhungen müsse eine Gewebesspannung und eine gesteigerte Filtration von Wasserdampf durch die Epidermis oder durch die Wände der Intercellularräume nach den Spaltöffnungen hin eintreten; es würde also eine höhere Verdunstung stattfinden, als der normalen der Blattseite entspreche. — Aus der Thatsache, dass bei den Aepfeln der Verlust an Wasser proportional den Lenticellen ist, erklärt der Verf. das längere oder kürzere Frischerhalten der verschiedenen Aepfelsorten und erinnert an die glatten Schalen der Borsdorfer Aepfel, die sich noch bis Mitte des Sommers frisch erhalten, während die rauhen Rainetten-Aepfel schon kurze Zeit nach der Ernte in Folge ihres Verlustes an Wasser ein schrumpfliches Aussehen erhalten.

## Verdunstung von ganzen Pflanzen.

Methoden: Verf. benutzte zu seinen Versuchen die bereits von Mayen angewendete Methode, bei welcher der Transspirationsverlust durch die Menge des von der Pflanze aufgenommenen Wassers gemessen wird. Man nimmt hierbei an, dass die transspirirte Wassermenge immer in gleichem Verhältnisse durch das von den Wurzeln aufgenommene Wasser gedeckt wird. Dies ist nicht immer der Fall; ein Mal besteht die Erscheinung des Welkens der Pflanze lediglich darin, dass die Zuführung von Wasser nicht mit der Geschwindigkeit erfolgt, als die Pflanzenblätter Wasser abgeben: hier wird also die Verdunstungsgrösse bei dem Messen nach obiger Methode zu klein ausfallen; sodann findet offenbar nicht immer eine gleiche Anhäufung von Vegetationswasser im Pflanzenkörper statt, bei einer gesteigerten Wurzelthätigkeit werden die pflanzlichen Gewebe bisweilen strotzend von Saft; drittens bindet aber auch die Pflanze bei der Assimilation einen Theil des Wassers, indem dasselbe zur Neubildung organischer Substanzen benutzt wird: in den beiden letzten Fällen würde die Beobachtung zu hoch ausfallen. Wegen der Schwierigkeit, so schwere Gegenstände, wie grössere Zweige und ganze Pflanzen genau zu wiegen, und da ferner die Transspiration während der Wägung selbst zu Ungenauigkeiten führt[1]), glaubte aber der Verf. doch diese Methode wählen zu sollen.

1) Verf. kittete in 20 Cm. lange Glasröhren (mit Viertelmillimeter-Theilung) gesunde beblätterte Zweige oder nur Blätter ein. Die Röhre wurde mit Wasser gefüllt und auf Quecksilber gestellt. Durch das Aufsteigen des Quecksilbers in der Röhre konnte die verdunstete Wassermenge abgelesen werden.

2) Um einen Registrirapparat anzuwenden, wurde das offene Ende der Röhre durch Kautschuckrohr mit einer Bürette verbunden, die mit Wasser gefüllt war und in welcher sich ein Schwimmer befand. Letzterer trug an einem feinen Glasstab eine Feder, welche auf dem Registrirapparat das Sinken des Wasserstandes, resp. die Wasseraufnahme aufzeichnete. — Um die Zweige möglichst lange frisch zu erhalten, wurde vor Beginn des Versuchs durch den Druck einer 200 Mm. hohen Quecksilbersäule Wasser durch die Schnittfläche eingepresst.

3) Neben den Versuchen mit Blättern und abgeschnittenen Zweigen wurden auch Transspirationsversuche mit bewurzelten, in Wasser cultivirten Pflanzen von Phaseolus multiflorus ausgeführt.

Die Aufzeichnung der aufgenommenen Wassermengen erfolgte in Zeiträumen von $^1/_4$—2 Stunden. Die Temperatur, die Luftfeuchtigkeit, der Barometerstand, die Einwirkung des directen Lichtes wurden genau berücksichtigt.

Die Beobachtungen, die der Verf. anstellte, giebt derselbe in zahlreichen Einzeltabellen. Wir heben von den Ergebnissen in Kürze nur die folgenden hervor:

Wenn man das bereits in den Voruntersuchungen gefundene Verhalten der Korklamellen, der cuticularisirten Membranen u. s. w. berücksichtigt, so verhält sich die Verdunstung der Pflanzen, bei gleichbleibender Temperatur, gleich dem Sättigungsbedürfnisse der Luft; es ist hierbei gleichgültig, ob sich die Pflanzen im Dunkeln oder im Lichte befinden.

Versuch mit Rumex cordifolius. 3 vollständig entwickelte Blätter (Nr. 1., 2., 3.) wurden nach Versuchsmethode 1) im dunkeln Zimmer beobachtet. Die aufgenommenen Wassermengen sind in Siebzehntel eines CCm. angegeben. Barometerstand = 753 Mm.

---

[1]) Baranetzky hatte gefunden, dass schon die geringsten Erschütterungen, wie solche beim Wägen stattfinden, eine bedeutende Steigerung der Verdunstung bewirken. Die später wiederholten Erschütterungen sind aber in ihrer Wirkung geringer und werden gleich Null.

| Beobachtungsstunde | Temperatur der Luft °C. | Relative Luftfeuchtigkeit | Transspiration des Blattes | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | I. | II. | III. |
| 12¼ p. m. | 16,0 | 75 | — | — | — |
| 1¼ „ „ | 15,9 | 73 | 7 | 5 | 6 |
| 2¼ „ „ | 16,0 | 72 | 7 | 5½ | 6½ |
| 3¼ „ „ | 16,0 | 72 | 7 | 5 | 6½ |
| 4¼ „ „ | 16,0 | 73 | 6½ | 5 | 6½ |
| 5¼ „ „ | 16,0 | 70 | 8½ | 6 | 7½ |
| 6¼ „ „ | 16,0 | 70 | 8 | 5½ | 7 |

Versuch mit Solidago odora 3 krautig beblätterte Zweige. Menge des aufgenommenen Wassers in Achtzehntel eines CCm.'s. Barometerstand = 750 Mm. Die Dunkelheit wurde durch das Schliessen der Fenster erzeugt.

| Beobachtungsstunde | Temperatur der Luft °C. | Relative Luftfeuchtigkeit | Transspiration der Zweige | | | Beleuchtung. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | I. | II. | III. | |
| 9,20 a. m. | 16,5 | 66 | — | — | — | In einem finstern Zimmer. |
| 9,50 „ | 16,6 | 66 | 1½ | 2½ | 2 | „ |
| 10,20 „ | 16,8 | 66 | 1½ | 2½ | 2½ | „ |
| 10,50 „ | 16,9 | 65 | 2 | 2 | 1½ | „ |
| 11,20 „ | 17,2 | 64 | 2 | 2½ | 2½ | „ |
| 4,50 p. m. | 15,8 | 73 | 1¼ | 2 | 2 | Fensterläden geöffnet, Beleuchtung hell. |
| 5,50 „ | 15,8 | 73 | 1½ | 2 | 2 | „ „ |
| 6,50 „ | 15,8 | 74 | 1 | 1¾ | 1¾ | „ „ |

Es war sehr schwierig und gelang dem Verfasser immer nur auf kurze Zeiträume, einen absolut feuchten Raum herzustellen. Jedes Zehntel eines Grades, um das sich die Temperatur erhöht, bewirkt eine Abnahme der Feuchtigkeit um ca. 1 pro Cent. Um die Pflanze auf eine gewisse Zeit in möglichst mit Feuchtigkeit gesättigte Luft zu bringen, wurde der ganze Apparat in ein mit Wasser gefülltes Gefäss gestellt, sodass der Innenraum des Glascylinders durch das Wasser von der äussern Luft abgeschlossen war und der sich entwickelnde Wasserdampf nicht entweichen konnte. Das Psychrometer befand sich ebenfalls unter der Glasglocke[1]). Gelang es, die Feuchtigkeit der Luft nahe auf ihr Maximum zu bringen, so wurde auch die Verdunstung der Pflanzen sehr herabgedrückt. Wurde die Luftfeuchtigkeit dagegen geringer, so steigerte sich auch die Transspiration.

[1]) Die Angaben des Psychrometers unter diesen Verhältnissen verdienen wenig Glauben, da sich bei Temperaturerniedrigung auch auf das trockene Thermometer Feuchtigkeit niederschlägt, und man also zwei nasse Thermometer hat. — Verfasser bemerkt über diese Fehlerquelle nichts, sondern hebt nur hervor,

Als Belege für die unterdrückte Transspiration mögen folgende Versuche angeführt werden:

Versuch mit Solidago odora. Krautartiger beblätterter Zweig unter Glasglocke. Menge des aufgenommenen Wassers in Achtzehntel eines CCm. Barometerstand = 750 Mm.

| Beobachtungsstunde | Temperatur der Luft °C. | Relative Luftfeuchtigkeit | Transspiration pro Stunde | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|
| 11,25 a. m. | 28,0 | 42 | — | Zweig von d. Sonne beschienen. |
| 12,25 p. m. | 29,4 | 44 | 10 | " " " " |
| 1,25 " | 36,5 | 76 | 9 | " " " " |
| 2,25 " | 23,4 | 94 | $3^6/_8$ | hell, ohne directes Sonnenlicht. |
| 4,25 " | 20,0 | 100 | $^1/_2$ | hell. |
| 5,25 " | 19,5 | 99 | 0 | " |
| 6,25 " | 18,8 | 98 | 0 | " |
| 7,25 " | 17,9 | 61 | 3 | Dämmerung. |

Betrachtet man danach die Behauptung vieler Beobachter, dass die Pflanzen, selbst in einer vollständig mit Feuchtigkeit gesättigten Atmosphäre transspirirten (Sachs, Dehérain), wenn sie nur dem Sonnenlichte ausgesetzt sind, so ist dies nur möglich, wenn die Pflanzen eine höhere Temperatur, als die Umgebung, besitzen würden. Bisher wurde die Temperatur in den Pflanzen immer niedriger gefunden, als in der umgebenden Luft, mit Ausnahme zweier Fälle, nämlich da, wo die Holzstämme bei sinkender Lufttemperatur ihre Wärme durch Leitung oder Strahlung noch nicht abgegeben, oder dieselbe erst aus dem wärmeren Boden empfangen haben; und da, wo wirklich ein energischer Verbrennungsprocess in den Pflanzentheilen vor sich geht, wie dies (ausser bei dem Keimungsprocess) nur noch bei einigen Blüthen (Aroideen) nachgewiesen wurde. Es scheint daher bei allen hierauf bezüglichen Versuchen nicht genug darauf geachtet worden zu sein, dass die Luft wirklich längere Zeit hindurch absolut feucht blieb. Verfasser führt auch noch folgende Erscheinung für die Unwahrscheinlichkeit der Transspiration der Pflanzen in mit Feuchtigkeit gesättigter Atmosphäre an. Tritt der Fall ein, dass durch die Wurzelthätigkeit der Pflanzen Wasser im Ueberfluss zugeführt wird, während die Transspirationsbedingungen ungünstig sind, so tritt das im Uebermaass aufgenommene Wasser nicht in Dampfform, sondern als Tropfen aus der Pflanze. Das Auftreten von Wassertropfen an den Blattspitzen einiger Monokotyledonen ist bekannt.

Zum Beweis, dass das Licht, gegenüber der Dunkelheit, keine Einwirkung auf die Transspiration äussere, beruft sich der Verfasser auf mehrere Tabellen, von denen wir nachstehende mittheilen. In dieser Tabelle wird nach dem Verfasser die Verdunstung durch die Dunkelheit nicht beeinflusst, sondern sinkt

---

dass die psychrometrische Differenz deshalb leicht etwas geringer erscheinen könne, als sie wirklich war, weil das feuchte Thermometer unter der Glasglocke nicht in Schwingungen versetzt werden konnte. D. Ref.

mit der Temperatur bei gleichbleibender Luftfeuchtigkeit, wie es geschehen wäre, wenn man das Zimmer nicht verdunkelt hätte.

Versuch mit Lonicera tartarica. Verholzter Zweig mit Blättern. Menge des aufgenommenen Wassers in Siebenzigstel eines CCm. Barometerstand = 752 Mm.

| Beobachtungsstunde | Temperatur der Luft °C. | Relative Luftfeuchtigkeit | Transspiration d. Zweiges pr. St. | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|
| 7,20 a. m. | 17,0 | 79 | — | hell. |
| 8,20 „ | 16,6 | 76 | 18 | „ |
| 9,20 „ | 18,6 | 70 | 33½ | ¼ Std. lang wurde der Zweig v. d. Sonne beschienen. |
| 10,20 „ | 19,2 | 71 | 24 | hell. |
| 11,20 „ | 19,2 | 75 | 24½ | „ |
| 12,20 p. m. | 20,6 | 71 | 26½ | „ |
| 1,20 „ | 21,2 | 70 | 28¼ | „ |
| 2,20 „ | 22,0 | 69 | 28 | „ |
| 3,20 „ | 20,6 | 66 | 25½ | finster (unter einem Recipienten von Pappe.) |
| 4,20 „ | 20,2 | 66 | 23½ | finster. |
| 5,20 „ | 19,8 | 79 | 22½ | „ |
| 6,20 „ | 19,3 | 74 | 19 | „ |

Unger[1]) hatte bei seinen Versuchen über Verdunstung gefunden, dass bei der Transspiration eine gewisse Periodicität stattfinde. Nach ihm steigt und fällt die Verdunstung, trotz aller hemmenden und begünstigenden Nebeneinflüsse, in den verschiedenen Stunden des Tages so, dass innerhalb 24 Stunden stets ein Maximum und ein Minimum eintritt, und zwar fällt nach ihm das Maximum auf die Tagesstunden zwischen 12—2 Uhr, das Minimum während der Nachtstunden. Eine solche Unabhängigkeit der Transspiration von äusseren Einflüssen konnte der Verfasser nicht nachweisen. Das Maximum der Transspiration fällt immer in die Tagesstunden, entsprechend den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen. Das Minimum fällt theils in die Nacht-, theils in die Morgenstunden, je nach den äusseren Verhältnissen. In der Zeit zwischen dem Minimum und Maximum steigt oder fällt die Transspiration mit dem Schwanken der Temperatur und der Feuchtigkeit der Luft.

Von den hierauf bezüglichen Versuchen des Verfassers sei der folgende mitgetheilt.

Versuch mit Aesculus. Verholzter Zweig mit Blättern. Die Beobachtung wurde mit dem Registrirapparat gemacht.

---

[1]) Anatomie und Physiologie der Pflanzen. 1855. S. 333.

| Tag der Beobachtung | Beobachtungsstunde | Lufttemperatur °C. | relative Luftfeuchtigkeit | Transspiration während 2 Stunden | Bemerkungen. |
|---|---|---|---|---|---|
| 18. Mai | 2 p. m. | 18,2 | 66 | — | hell. |
| | 4 „ | 19,2 | 71,5 | $4^{2}/_{12}$ | „ |
| | 6 „ | 18,6 | 70,5 | $4^{7}/_{12}$ | „ |
| | 8 „ | 18,4 | 71 | 4 | diffus bis Sonnenuntergang ($7^h$ $51^m$). |
| | 10 „ | 18,3 | 72 | $3^{11}/_{12}$ | finster. |
| | 12 „ | — | — | $4^{4}/_{12}$ | „ |
| 19. Mai | 2 a. m. | — | — | $3^{8}/_{12}$ | „ |
| | 4 „ | — | — | $3^{6}/_{12}$ | finster bis Sonnenaufgang ($4^h$ $1^m$). |
| | 6 „ | — | — | $3^{3}/_{12}$ | hell. |
| | 8 „ | 17,8 | 72 | $3^{9}/_{12}$ | „ |
| | 10 „ | 18,15 | 70 | $4^{6}/_{12}$ | hell, Sonnenschein bis neben den Zweig seit $9^h$ $45^m$. |
| | 12 „ | 18,75 | 69,5 | $3^{6}/_{12}$ | desgl. |
| | 2 p. m. | 19,2 | 68 | $6^{9}/_{12}$ | desgl. |
| | 4 „ | 18,85 | 64 | $6^{3}/_{12}$ | hell. |
| | 6 „ | 18,55 | 60,5 | $5^{7}/_{12}$ | „ |
| | 8 „ | 17,9 | 61,75 | $5^{1}/_{12}$ | diffus bis Sonnenuntergang ($7^h$ $53^m$). |
| | 10 „ | 17,65 | 64,5 | $4^{8}/_{12}$ | finster. |
| | 12 „ | — | — | $4^{4}/_{12}$ | „ |
| 20. Mai | 2 a. m. | — | — | 4 | „ |
| | 4 „ | — | — | $3^{1}/_{12}$ | finster bis Sonnenaufgang ($3^h$ $59^m$). |
| | 6 „ | 17,0 | 64 | $4^{1}/_{12}$ | hell. |
| | 8 „ | 17,1 | 64,25 | 4 | „ |
| | 10 „ | 17,6 | 63 | $4^{5}/_{12}$ | hell, um $9^h$ $30^m$ wurde das Fenster geöffnet. |
| | 12 „ | 18,35 | 52,85 | 7 | hell, seit $10^h$ Sonnenschein bis neben den Zweig. |
| | 2 p. m. | 18,5 | 52,5 | 9 | desgl. |
| | 4 „ | 18,2 | 52,5 | $8^{6}/_{12}$ | hell. |
| | 6 „ | 18,1 | 51,5 | $7^{6}/_{12}$ | „ |
| | 8 „ | 18,1 | 56,5 | $5^{9}/_{12}$ | hell bis Sonnenuntergang ($7^h$ $54^m$). |
| | 10 „ | 17,65 | 62,5 | $4^{10}/_{12}$ | finster, seit $8^h$ das Fenster geschlossen. |
| | 12 „ | — | — | $4^{8}/_{12}$ | finster. |
| 21. Mai | 2 a. m. | — | — | $4^{4}/_{12}$ | „ |
| | 4 „ | — | — | $4^{2}/_{12}$ | finster bis Sonnenaufgang ($3^h$ $58^m$). |
| | 6 „ | 17,7 | 66 | $4^{3}/_{12}$ | hell. |
| | 8 „ | 17,3 | 63,75 | $4^{6}/_{12}$ | „ |
| | 10 „ | 18,05 | 63 | 5 | hell, um $9^h$ wurde das Fenster geöffnet. |
| | 12 „ | 18,50 | 61,25 | 8 | hell, von $10-11^h$ Sonnenschein, bis neben den Zweig, dann trübe. |
| | 2 p. m. | 18,95 | 60 | $10^{9}/_{12}$ | trübe. |
| | ' „ | 18,75 | 60,35 | $10^{6}/_{12}$ | „ |

Aus alle dem ist nach dem Verfasser ersichtlich, dass die Transspiration als ein rein physikalischer Process aufzufassen ist, welcher von denselben Verhältnissen abhängt, durch welche auch die Verdunstung einer freien Wasserfläche oder des Wassers eines feuchten Körpers bedingt wird, wie dies bereits Unger nachwies. Dass aber die Verdunstung der Pflanzen durch diese äusseren Verhältnisse nicht im gleichen Maasse wie

die Verdunstung einer freien Wasserfläche gesteigert wird, ist selbstverständlich. Bei den Pflanzen muss das Wasser die Zellmembrane durchdringen, und gelangt erst durch die Intercellulargänge und endlich durch die Spaltöffnungen nach aussen. — Nach den Untersuchungen Unger's und H. v. Mohl's ist das Oeffnen der Spaltöffnungen vom Licht abhängig. Man kann sich nach dem Vorhergehenden erklären, inwieweit das Licht hiernach einen Einfluss auf die Transspiration hat, indem nämlich die geöffneten oder geschlossenen Spaltöffnungen das Austreten des Wasserdampfes zulassen oder dasselbe hindern. Insofern kann ein Einfluss des Lichtes auf die Verdunstung der Pflanzen nicht geleugnet werden, doch nur dann, wenn die Bedingungen zur Wasserverdunstung überhaupt vorhanden sind. —

Verfasser resumirt die Ergebnisse seiner Versuche folgendermaassen:

1) Die Transspiration der Pflanzen ist ein physikalischer Vorgang, welcher abhängig ist von physikalischen Factoren und modificirt wird durch Kräfte im Innern der Pflanze; so vor allem durch die Structurverhältnisse, die Assimilationsverhältnisse und die Bindung des Wassers als Organisationswasser, die chemischen Veränderungen und die Gewebsspannung.
2) Sie wird in erster Linie beeinflusst von der Grösse des Wasserquantums, das die Luft aufzunehmen vermag, um absolut feucht zu sein.
3) Die Temperatur ist deshalb von Einfluss, da von ihr die absolute Feuchtigkeit der Luft abhängt.
4) Die Luftbewegung steigert die Transspiration in gleicher Weise wie die Verdunstung.
5) Directes Sonnenlicht steigert die Transspiration, sowie die Verdunstung durch die Steigerung der Temperatur nnd durch die hierdurch verursachte Luftströmung.
6) Im absolut feuchten Raume transspiriren die Pflanzen auch bei intensiver Beleuchtung nicht.
7) Das Licht als solches hat auf die Transspiration keinen Einfluss.
8) Eine von den äusseren Einflüssen unabhängige Periodicität der Transspiration giebt es nicht.

Ueber die Transspiration der Gewächse, insbesondere jene der Getreidearten.

Ueber die Transspiration der Gewächse, insbesondere jene der Getreidearten. Von Friedr. Haberlandt[1]). — Die Versuche, welche die Frage lösen sollten, wie viel Wasser unsere Culturpflanzen während ihrer Vegetationsperiode aus dem Boden entnehmen, wurden mit Weizen, Roggen, Gerste und Hafer durchgeführt. Eine directe Bestimmung der verdunsteten Wassermenge während des ganzen Verlaufs der Vegetation fand nicht statt, sondern es wurde die Bestimmung der Verdunstungsgrössen während verschiedener Entwicklungsstadien vorgenommen und aus den gefundenen Zahlen die Verdunstung für die ganze Vegetationszeit berechnet. Die Bestimmung der Verdunstung erfolgte bei Pflanzen

1) unmittelbar vor dem Schossen,
2) nach erfolgtem Schossen, aber vor der Blüthe,
3) nach der Blüthe und vor dem Beginn der Reife.

[1]) Landwirthschaftliche Jahrbücher. V. Bd. (1876.) S. 63.

Die Bestimmungen über die Verdunstung wurden mit den verschieden alten Pflanzen gleichzeitig gemacht, und war dies dem Verfasser dadurch ermöglicht, dass man in dem Versuchsgarten der k. k. Hochschule vom 1. Mai an bis Ende Juni allwöchentlich frische Aussaaten von Sommerweizen, Sommerroggen, Gerste und Hafer ausgeführt hatte. Von diesen verschieden alten Pflanzen wurden entsprechende Exemplare aus dem Boden gehoben, die Wurzeln durch Abspülen von der anhaftenden Erde befreit und in Cylinder mit Wasser eingesetzt, welche eine Höhe von 20 Cm. und einen Durchmesser von 2 Cm. besassen. Die Cylinder mit den Versuchspflanzen wurden in Kisten eingebracht, je in Entfernungen von 20 Cm., und in reinen Quarzsand eingebettet. — Die Grösse der Verdunstung ersah man aus der Abnahme der Höhe der Wassersäule, deren ursprüngliche Höhe an dem Cylinder markirt war. Bei jeder Beobachtung, die sich von 4 zu 4 Stunden wiederholte, ward der ursprüngliche Stand der Flüssigkeitssäule durch Zufüllung aus einer Spritzflasche wieder hergestellt[1]). Aus dem Gewichtsverlust der Spritzflasche, der sich bis auf 0,01 Grm. feststellen liess, wurde die Verdunstung ermittelt.

Jeder Versuch (mit den drei verschieden alten Pflanzen der vier benutzten Getreidearten) wurde zweimal ausgeführt. Der erste Versuch (31. Juli bis 2. August) währte $2^1/_4$ Tag, und fiel mit vorherrschend heiterer Witterung zusammen. Während des 2. Versuchs (vom 4. bis 8. August) war meist regnerische Witterung. Die Versuchspflanzen befanden sich auf einem freien, erhöhten Stande im Garten, wo sie bei heiterem Wetter von 7 Uhr Morgens bis Nachmittags 5 Uhr der Insolation ausgesetzt waren. Während des Regens wurden die Pflanzen ebenfalls im Freien gelassen, jedoch durch ein Dach vor dem Beregnen geschützt.

Bezüglich der zahlreichen vom Verfasser in Tabellen mitgetheilten Einzelbestimmungen muss auf das Original verwiesen werden. In Nachstehendem sind nur die Hauptergebnisse der Beobachtungen mitgetheilt.

I. Versuchsreihe (vorzugsweise heitere Witterung) vom 31. Juli (Mittags) bis 2. August 1875 Abends 8 Uhr.

Gesammte Verdunstungsgrösse während $2^1/_4$ Tag.

| | |
|---|---|
| **Sommerweizen.** | |
| a. Junge Pflanzen vor dem Sehossen . | 8,45 Grm. |
| b. mittlere Pflanzen vor der Blüthe . . | 11,80 „ |
| c. Pflanzen nach der Blüthe . . . . | 14,05 „ |
| **Sommerroggen.** | |
| a. junge Pflanzen vor dem Schossen . . | 6,73 Grm. |
| b. mittlere Pflanzen vor der Blüthe . . | 7,90 „ |
| c. Pflanzen nach der Blüthe . . . . | 6,22 „ |

[1]) Bei ähnlichen Versuchen, welche der Referent in Gemeinschaft mit Hensolt im Sommer 1877 ausführte, und bei welchen eine genauere Ablesung der Wassersäule durch verengten Halstheil ermöglicht war, wurden für so kleine Zeiträume der Beobachtung wesentliche Störungen in der verschiedenen Temperatur der Vegetationsflüssigkeit während der Tageszeiten gefunden, da sich

Gerste.

a. junge Pflanzen vor dem Schossen . . 9,09 Grm.
b. mittlere Pflanzen vor der Blüthe . . 13,05 „
c. Pflanzen nach der Blüthe . . . . . 13,11 „

Hafer.

a. junge Pflanzen vor dem Schossen . . 14,47 Grm.
b. mittlere Pflanzen vor der Blüthe . . 15,07 „
c. Pflanzen nach der Blüthe . . . . . 20,39 „

II. Versuchsreihe (meist trübe Witterung und Regen) vom 4. August des Morgens 6 Uhr bis 8. August Morgens 6 Uhr.

Gesammte Verdunstungsgrösse während 4 Tagen.

Sommerweizen.

a. jüngere Pflanzen vor dem Schossen . 11,09 Grm.
b. mittlere Pflanzen vor der Blüthe . . 24,87 „
c. Pflanzen nach der Blüthe . . . . . 38,59 „

Sommerroggen.

a. jüngere Pflanzen vor dem Schossen . 17,19 Grm.
b. mittlere Pflanzen vor der Blüthe . . 11,63 „
c. Pflanzen nach der Blüthe . . . . . 8,46 „

Gerste.

a. jüngere Pflanzen vor dem Schossen . 19,04 Grm.
b. mittlere Pflanzen vor der Blüthe . . 18,38 „
c. Pflanzen nach der Blüthe . . . . . 12,47 „

Hafer.

a. jüngere Pflanzen vor dem Schossen . 15,18 Grm.
b. mittlere Pflanzen vor der Blüthe . . 15,11 „
c. Pflanze nach der Blüthe . . . . . . 19,83 „

Nach Beendigung des Versuches wurde die Oberfläche der Pflanzen gemessen. Die Blattspreiten wurden berechnet, indem der Verf. die Blätter in 5—10 Cm. lange Stücke zerlegte, die Länge mit der mittleren Breite multiplicirte; das doppelte Product entsprach dann der Ober- und Unterseite der Blätter, die Blattscheiden liess man am Halme, dessen Oberfläche gleich der eines abgestutzten Kegels berechnet wurde. Die Länge der Aehren und Rispen ward zur Länge der Halme hinzugeschlagen. — Ferner wurden die pro □Millim. vorhandenen Spaltöffnungen der unteren Blattseite bestimmt. Es wurden hierzu die Epidermisstückchen von dem Mittelstück der mittleren Blätter benutzt.

---

eine constante Temperatur derselben für grössere Gefässe während des Tages und der Nacht schwer erreichen liess. Ob eine gleichmässige Temperatur bei den Versuchen des Verfassers durch das Eingraben der Cylinder in Sand erreicht wurde, darüber fehlen nähere Angaben.

| | Oberfläche der Versuchspflanzen in Quadr.-Centimeter: | | Zahl d. Spaltöffnungen auf d. unteren Seite d. Bltr. |
|---|---|---|---|
| | 1. Versuch | 2. Versuch | pr. Qu.-Millim. |
| Weizen vor dem Schossen | 76 | 97 | 111 |
| „ der Blüthe | 154 | 283 | 95 |
| nach der Blüthe | 220 | 387 | 75 |
| Roggen vor dem Schossen | 66 | 166 | 124 |
| „ der Blüthe | 104 | 157 | 105 |
| nach der Blüthe | 102 | 126 | 83 |
| Gerste vor dem Schossen | 52,4 | 173 | 138 |
| „ der Blüthe | 127 | 219 | 110 |
| nach der Blüthe | 146 | 170 | 94 |
| Hafer vor dem Schossen | 158 | 170 | 96 |
| „ der Blüthe | 229 | 191 | 75 |
| nach der Blüthe | 310 | 291 | 62 |

Hiernach stellt sich die Verdunstungsgrösse für die verschiedenen Pflanzen, je auf 100 □Cm. Oberfläche berechnet, folgendermaassen:

1. Versuchsreihe (Dauer 2¼ Tag),

| | Verdunstungsgrösse pro 100 □Cm. in Grm. | | |
|---|---|---|---|
| | Pflanzen vor dem Schossen | Pflanzen vor der Blüthe | Pflanzen nach der Blüthe |
| Weizen | 16,67 | 7,65 | 6,38 |
| Roggen | 9,18 | 7,59 | 6,10 |
| Gerste | 17,29 | 10,27 | 8,95 |
| Hafer | 8,93 | 6,56 | 6,48 |

2. Versuchsreihe (Dauer 4 Tage).

| | Verdunstungsgrösse pro 100 □Cm. in Grm. | | |
|---|---|---|---|
| | Pflanzen vor dem Schossen | Pflanzen vor der Blüthe | Pflanzen nach der Blüthe |
| Weizen | 11,45 | 8,82 | 9,92 |
| Roggen | 10,92 | 7,40 | 6,04 |
| Gerste | 10,96 | 7,93 | 7,24 |
| Hafer | 10,30 | 7,85 | 6,79 |

„Bei dem ersten wie bei dem zweiten Versuche transspirirten die jüngsten Pflanzen am stärksten, die ältesten am schwächsten. Nach den bisherigen Ansichten hätte man vermuthen sollen, dass die der Blüthe

nahen und am kräftigsten vegetirenden Pflanzen auch hinsichtlich ihrer Verdunstung sowohl die jüngeren als auch die älteren Pflanzen übertreffen müssten. Das Ergebniss des vorliegenden Versuches spricht dagegen und liesse sogar die Vermuthung zu, dass die Pflanzen um so lebhafter transspiriren, je jünger sie sind."

Der Verfasser berechnet nun auf Grund der vorliegenden Zahlen die Verdunstung einer Pflanze während ihrer ganzen Vegetationsperiode, indem er aus den beiden vorliegenden Versuchsreihen das Mittel zieht. Sodann bestimmte er bei den einzelnen Getreidearten während ihrer verschiedenen Entwicklungsperioden die Anzahl der Seitensprossen einer Pflanze, deren Halmlänge und berechnet daraus die gesammte Oberfläche. Indem er ferner die Anzahl Pflanzen, welche 1 Hect. bedecken = 1 Million annimmt, berechnet er die Verdunstungsgrösse der Culturpflanzen für obige Fläche.

(Siehe die Tabelle Seite 389.)

Es entspricht diese Verdunstungsgrösse pro Hectar einer Wassersäule, welche betragen würde

für Roggenpflanzen = 83,5 Millim.
für Weizenpflanzen = 118,0 „
für Gerstenpflanzen = 123,7 „
für Haferpflanzen = 227,8 „

Nach Risler[1]) bedürfen die nachstehenden Pflanzen an Wasser (in Regenhöhe ausgedrückt)

| | durchschnittlich pro Tag | dies entspricht für die Vegetationszeit Mm. Regenhöhe | Kilogr. pro Hectare |
|---|---|---|---|
| Weizen | 2,735 Mm. | 247,15 | 2471500 |
| Roggen | 2,600 „ | 221,0 | 2210000 |
| Hafer | 4,400 „ | 418,0 | 4180000 |

Hellriegel[2]) berechnet den Wasserverbrauch für eine mittlere Gerstenernte pro Hectare zu 1383000 Kilogr.

Untersuchungen über die Beziehungen der Säuren, Alkalien u. Nährsalze zur Transspiration der Pflanzen.

Untersuchungen über die Beziehungen der Säuren, Alkalien und Nährsalze zur Transspiration der Pflanzen. Von Alfred Burgerstein[3]). — Die Versuche des Verfassers wurden sowohl mit frisch abgeschnittenen Zweigen (vorzugsweise mit solchen von Taxus baccata) als auch mit ganzen bewurzelten Pflanzen (Erbsen, Feuerbohnen, Mais) angestellt[4]).

Die Pflanzen wurden in eprouvetten-artige Glascylinder, welche die

---

[1]) Nach der Schles. landwirthschaftl. Zeitung. XIII. Jahrg. (1872.) Nr. 9.

[2]) S. Jahresbericht. 1872. S. 164.

[3]) Sitzungsbericht der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXIII. 1. Abthl. Märzheft. 1876.

[4]) Die Benutzung abgeschnittener Zweige gegenüber vollständigen, bewurzelten Pflanzen zu den Verdunstungsversuchen hält der Verfasser für erlaubt; er bemerkt darüber, dass die mitgetheilten Zahlen, welche die Transspiration der Zweige belegen, absolut genommen, auf die ganze normale Pflanze zwar nicht übertragbar sind, dass aber im Allgemeinen jene Einflüsse, welche die Transspiration normaler Pflanzen begünstigen, auch die der Zweige befördern, und alle jene die Transspiration normaler Pflanzen herabsetzenden Momente eine nach der gleichen Richtung gehende Wirkung auf frische, beblätterte Zweige ausüben. (Vergl. hierüber noch Knop: „Einige Bestimmungen der Quantitäten Wasser, welche die Pflanzen durch die Blätter verdunsten". Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen. Bd. VI. [1864.] S. 239.)

| Bezeichnung der Getreidearten | Zahl der Sprossen einer Pflanze | Durchschn. Länge derselben in Cm. | Entwicklungszeit Tage | Grösse der Oberfläche □Cm. | Durchschn. Verdunstungsgrösse von 100 □Cm. pro Tag Grm. | Demnach beträgt die Verdunstung pro Tag Grm. | Grösse der Verdunstung der einzelnen Pflanzen: für die genannte Periode Grm. | Grösse der Verdunstung der einzelnen Pflanzen: zusammen Grm. | Zahl der Pflanzen pro Hectare | Grösse der Verdunstung aller Pflanzen pro Hectare: für die genannte Periode Kilogr. | Grösse der Verdunstung aller Pflanzen pro Hectare: zusammen Kilogr. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Sommer-Weizen** | | | | | | | | | | | |
| vor dem Schossen | 6 | 20 | 25 | 111,6 | 5,136 | 5,732 | 143,30 | | | 143300 | |
| vor der Blüthe | 8 | 45 | 25 | 427,6 | 2,802 | 11,981 | 299,50 | | | 299500 | |
| nach der Blüthe | 8 | 80 | 40 | 693,55 | 2,657 | 18,428 | 737,12 | 1179,92 | 1000000 | 737120 | 1179920 |
| **Sommer-Roggen** | | | | | | | | | | | |
| vor dem Schossen | 4 | 21 | 25 | 114,2 | 3,765 | 4,300 | 107,50 | | | 107500 | |
| vor der Blüthe | 5 | 68 | 25 | 414,0 | 2,611 | 10,809 | 270,22 | | | 270220 | |
| nach der Blüthe | 5 | 110 | 35 | 601,4 | 2,172 | 13,062 | 457,17 | 834,89 | 1000000 | 457170 | 834890 |
| **Gerste** | | | | | | | | | | | |
| vor dem Schossen | 4 | 18 | 25 | 157,6 | 5,212 | 8,214 | 205,35 | | | 205350 | |
| vor der Blüthe | 6 | 28 | 25 | 477,3 | 3,273 | 15,622 | 390,55 | | | 390550 | |
| nach der Blüthe | 6 | 70 | 35 | 631,8 | 2,898 | 18,309 | 640,81 | 1236,71 | 1000000 | 640810 | 1236710 |
| **Hafer** | | | | | | | | | | | |
| vor dem Schossen | 4 | 21 | 25 | 378,5 | 3,272 | 12,384 | 309,60 | | | 309600 | |
| vor der Blüthe | 5 | 46 | 25 | 1148,0 | 2,438 | 27,988 | 699,70 | | | 699700 | |
| nach der Blüthe | 5 | 88 | 45 | 1132,0 | 2,288 | 27,188 | 1268,46 | 2277,76 | 1000000 | 1268460 | 2277760 |

Versuchs-Flüssigkeiten enthielten, eingesetzt und um die Verdunstung des Wassers aus dem Glascylinder zu verhüten, das Niveau der Versuchs-Flüssigkeit mit einer 5—7 Mm. dicken Schicht von Olivenöl bedeckt[1]). Die Verdunstung wurde durch den Gewichtsverlust des ganzen Apparates bestimmt, und zwar Morgens und Abends. Die gefundene Verdunstungsgrösse wurde bei Zweigen auf je 100 Grm. Blätter reducirt; bei ganzen normalen Pflanzen erfolgte vor dem Versuche die Bestimmung des Lebendgewichts, nach Beendigung des Versuchs die Bestimmung der Trockensubstanz der Pflanzen. — Die Temperaturverhältnisse wurden während der Dauer der Versuche berücksichtigt, die psychrometrische Differenz aber ausser Acht gelassen, da die Versuchspflanzen sich, bei einer Reihe, immer unter den nämlichen Verhältnissen befanden.

Verfasser prüfte vorerst den Einfluss der Säuren auf die Verdunstungsgrösse. Angewendet wurden Salpetersäure, Oxalsäure, Weinsäure, Kohlensäure in Concentrationen von 0,15—1 %. Das Resultat dieser Versuche gab eine Bestätigung der bereits von Senebier, später von Sachs gefundenen Thatsache, dass geringe dem Wasser zugesetzte Mengen einer Säure die Transspiration der Pflanzen beschleunigen.

Bezüglich des Einflusses der Alkalien (Concentration = 0,02—0,2 %) auf die Transspiration bestätigt Verfasser die entsprechenden Ergebnisse der Sachs'schen Versuche[2]): dass die Alkalien eine retardirende Wirkung auf die Verdunstung der Pflanzen äussern.

Die Resultate, welche ferner der Verfasser bei den Versuchen über die Einwirkung verschiedener Salzlösungen auf die Transspiration der Pflanzen erhielt, fasst derselbe folgendermaassen zusammen:

1) Die Menge des transspirirten Wassers hängt, unter übrigens gleichen Umständen, von der Natur und Concentration der der Pflanze gebotenen Salzlösung ab.

2) Die Transspiration wird um so grösser, je höher die Concentration der Lösung ist, bis sie bei einer bestimmten Concentration das Maximum erreicht. Dieses Maximum wird bei alkalischen Salzen früher, bei sauern Salzen später erreicht, als bei neutral reagirenden Salzen. Wird die Lösung noch concentrirter, dann nimmt die Transspiration wieder ab, bis sie der im destillirten Wasser gleich wird; und indem diese Retardation der Verdunstung bei weiterer Zunahme der Flüssigkeitsconcentration successive fortschreitet, wird

---

[1]) Um den Schutz des Olivenöls kennen zu lernen, wurden mehrere Vorprüfungen angestellt. Die Ergebnisse derselben waren, dass der Gewichtsverlust, welchen das im Glascylinder befindliche und mit einer 7 Mm. starken Oelschicht bedeckte destillirte Wasser zeigte, innerhalb 24 Stunden durchschnittlich 0,001 Grm. betrug. — Enthielt die Versuchsflüssigkeit Kali, Natron, Ammoniak oder kohlensaures Kali, so wurde der Cylinder mit einem Kork verschlossen, in welchem die mit Baumwolle umhüllte Pflanze eingeklemmt war. Der Verlust in Folge des Verschlusses mit Baumwolle war übrigens beträchtlich grösser. Er betrug für 24 Stunden im Durchschnitt 0,012 Mgrm. — Die Anwendung von Oel zum Abschluss des Wassers von der Luft zu Verdunstungsversuchen wurde bereits seit lange und zwar von Burnett empfohlen. (s. Mayen: Pflanzen-Physiol. II. S. 118.)

[2]) Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen. I. (1859.) S. 223.

die Transspiration von nun ab immer kleiner im Vergleich zu der im destillirten Wasser. Wenn aber letzteres der Fall ist, dann ist der Salzgehalt der Lösung in der Regel ein so grosser, dass er als ein für die Lebensfunctionen der Pflanze ungünstiger bezeichnet werden muss. Verfasser giebt über die hier bezüglichen Verhältnisse nachstehende Uebersicht, dargestellt nach den Ergebnissen seiner Versuche bei Maispflanzen. Das +-Zeichen bedeutet eine grössere, das —-Zeichen eine kleinere Verdunstung als in destillirtem Wasser.

| Angewandtes Salz | Procent-Gehalt der Lösungen | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,05 | 0,1 | 0,2 | 0,25 | 0,33 | 0,5 | 1 |
| Salpetersaurer Kalk . . . | . | + | . | + | . | — | — |
| Salpetersaures Kali . . . | + | + | + | + | . | — | . |
| Saures phosphorsaures Kali | . | + | . | + | . | + | — |
| Schwefelsaure Magnesia . | . | + | . | + | . | — | — |
| Salpetersaures Ammoniak . | . | + | . | + | . | — | — |
| Schwefelsaures Ammoniak . | . | + | . | + | — | — | — |
| Kochsalz . . . . . . . | . | + | . | + | . | — | . |
| Kohlensaures Kali . . . | . | . | . | . | . | — | — |

Endlich prüfte der Verfasser noch den Einfluss vollständiger Nährsalzlösungen auf die Transspiration. Die hierzu benutzte Lösung war nach der Formel: $4\,CaO.\,NO_5 + KO.\,NO_5 + KO.\,PO_5 + MgO.\,SO_3$ zusammengesetzt. Die Ergebnisse stimmten ebenfalls mit den von Sachs[1]) gefundenen Thatsachen überein, dass nämlich die Transspiration der Pflanzen in den Nährstofflösungen eine geringere war als in destillirtem Wasser und dass sie um so geringer war, je höher procentige Lösungen den Pflanzen geboten wurden. Wässerige Humusextracte verhielten sich insofern wie Nährstofflösungen, als auch sie die Transspiration herabdrückten.

Die Lösungen einzelner Salze (bei gleichem Concentrationsgrade) wirken hiernach ganz anders auf die Transspiration, als eine vollständige Nährstofflösung; denn während erstere, je nach ihrer Concentration, die Transspiration steigern oder herabsetzen, ergiebt die vollständige Nährsalzlösung immer eine Verringerung der Transspiration.

Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes und der strahlenden Wärme auf die Transspiration der Pflanze.

Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes und der strahlenden Wärme auf die Transspiration der Pflanze. Von Wiesner[2]). — Die Hauptergebnisse der Arbeiten geben wir im Nachstehenden:

Die Transspiration der Pflanze wird verstärkt sowohl durch die leuchtenden Strahlen, als auch durch die dunklen Wärmestrahlen. Ein Einfluss der ultravioletten Strahlen blieb zweifelhaft, wahrscheinlich aber findet ein solcher nicht statt.

---

[1]) Landwirthschaftl. Versuchs-Stationen. Bd. I. (1859.) S. 220.

[2]) Sitzungsber. der k. Akademie der Wissenschaften (Wien) vom 20. Juli 1876. — Mitgetheilt nach der Bot. Zeitg. 1876. S. 509.

Die durch eine Gasflamme hervorgerufenen dunklen Wärmestrahlen bewirken relativ eine stärkere Transspiration, als bei Benutzung des Sonnenlichtes.

Die bisher unerklärt gebliebene Steigerung der Transspiration grüner Pflanzentheile durch das Sonnenlicht hat ihren Hauptgrund in der Absorption des Lichtes durch das Chlorophyll und in dem hierbei stattfindenden Umsatz von Licht und Wärme, wodurch die Spannkraft der in den Gasräumen der beleuchteten Pflanze enthaltenen Wasserdämpfe gesteigert, die relative Feuchtigkeit vermehrt, und ein Austritt von Wasserdampf in die Atmosphäre hervorgerufen wird. — Es lässt sich dies nachweisen durch Vergleichung der Transspiration von übereinstimmenden grünen und etiolirten Pflanzen im Licht; durch die Transspirationsversuche im objectiven Spectrum und durch Transspirationsversuche hinter Chlorophylllösungen. Auf ersterem Wege wurde gezeigt, dass die Anwesenheit des Chlorophylls die Transspiration im Lichte in auffälliger Weise steigert. Auf dem zweiten wurde dargethan, dass Dehérain's Angabe, die am meisten leuchtenden Strahlen des Lichtes begünstigen die Transspiration am meisten, unrichtig ist, und bewiesen, dass vielmehr die dem Bereiche der Absorptionsstreifen des Chlorophyllspectrums angehörenden Lichtstrahlen diese Function haben. Durch die Transspirationsversuche hinter Chlorophylllösungen endlich liess sich nachweisen, dass die Lichtstrahlen, welche von der Chlorophylllösung nicht absorbirt werden und dieselbe passiren, nur eine schwache Wirkung auf transspirirende grüne Pflanzen ausüben.

Die Oeffnung der Stomata im Licht spielt bei der Verstärkung der Verdunstung nur eine untergeordnete Rolle.

Die Verdunstung der Pflanzen im dampfgesättigten Raume ist nach Obigem in einfacher Weise erklärbar.

Indem das vom Lichte getroffene Chlorophyll Lichtstrahlen absorbirt, die Transspiration hierdurch steigert, bewirkt sie eine regere Bewegung der Säfte im Pflanzenkörper unter Umständen, unter welchen solche für den Assimilationsprocess am günstigsten ist.

Eine eigenthümliche Tropfenausscheidung eines Baumes.

Eine eigenthümliche Tropfenausscheidung eines Baumes (Calliandra Samon) theilt A. Ernst[1]) mit. — Im April 1875 bemerkte man unter diesem in einem Garten zu Caracas stehenden Baume (dessen Stammdurchmesser 15 Zoll betrug und der mit weitverzweigter Krone versehen war) selbst während der trockensten Tage einen äusserst feinen Sprühregen, so dass der Boden unter dem Baume deutlich feucht wurde. Kein anderer Baum des Gartens zeigte die nämliche Erscheinung. Die Untersuchung liess auf den Drüsen, die sich auf dem Blattstiel befinden, deutlich kleine Tropfen erkennen und hält Verfasser die Drüsen für die Ursache des niederfallenden Wasserstaubes. Abgeschnittene Zweige, die über Nacht in Wasser standen, zeigten am Morgen grosse Wassertropfen auf den Drüsen, die sich erneuerten, wenn die Tropfen vorsichtig mit Fliesspapier abgenommen wurden. Die Abscheidung des Wasserstaubes hörte auf, nachdem die Blätter ihre volle Grösse erreicht hatten.

---

[1]) Botanische Zeitung von de Bary u. Kraus, XXXIV. Jahrg. (1876.) S. 35.

**Ueber die Transspiration entlaubter Zweige.** Von J. **Wiesner** und J. **Pacher**[1]).

**Ueber die Transspiration von Taxus-Zweigen bei niederen Temperaturen.** Von A. **Burgerstein**[2]).

**Ueber die Theorie der Saftbewegung.** Von Fr. **Leclerc**[3]).

**Menge und Vertheilung des Wassers in den Organen der Pflanze.** Von **Gelesnow**[4]). — Bei allen untersuchten Bäumen wird der Wassergehalt von der Basis nach der Spitze zu reichlicher, aber nicht bis zum Gipfel selbst, der etwas trockner ist, als der darunter gelegene Theil und mit Ausnahme der Basis, die mitunter etwas feuchter ist, als die unmittelbar darüber gelegene Partie. — Bei den Blättern der Hyacinthe ist die Wasservertheilung umgekehrt.

Menge und Vertheilung des Wassers in den Organen der Pflanze.

**Einfluss der Trockenheit des Jahres 1870 auf die Ernten in Rothamstedt.** Von J. B. **Lawes** und J. H. **Gilbert**[5]).

**Versuche zur Feststellung des Einflusses der Bewässerung auf die Getreideernte.** Von G. **Röstell**[6]). — Die Versuche wurden in Glasgefässen ausgeführt mit einem armen Boden aus einer Kiesgrube. Die Töpfe erhielten die Hälfte, resp. zwei Drittel der Wassermenge, welche der Boden zu halten im Stande war. In jedem Gefässe vegetirte eine Gerstenpflanze. Die verdunstende Wassermenge wurde täglich ersetzt. Gleichzeitig blieben Gefässe ohne Pflanzen, um die Verdunstung des Bodens für sich berechnen zu können. Die hier interessirenden Ergebnisse dieser Versuche sind kurz die folgenden: Erhält ein Boden eine reichliche Wassermenge, so steigt entsprechend die Verdunstungsgrösse der Pflanzen bei der nämlichen Temperatur.

Versuche zur Feststellung des Einflusses der Bewässerung auf die Getreideernte.

Annähernd erforderte bei den Versuchen die Bildung eines Grammes Trockensubstanz der Gerstenpflanze 154,9 Grm. Wasser[7]).

## G. Athmung der Pflanze.

**Ueber den Verlauf der Athmung beim keimenden Weizen.** Von Adolph **Mayer**[8]). — Im Anschlusse an die Arbeiten, die der Verfasser in Gemeinschaft mit A. von **Wolkoff** über die Pflanzenathmung ausführte[9]), bearbeitete er ferner die Frage, wie sich die Intensität der

Ueber den Verlauf der Athmung beim keimenden Weizen.

[1]) Oesterreichische botanische Zeitung 1875. Nr. 5.
[2]) Oesterreich. botan. Zeischr. 1875. Nr. 6.
[3]) Bulletin de la Société botanique de France. T. XXI. (1874). p. 311.
[4]) Atti del Congresso internazionale botanico tenuto in Firenze nel messe di maggio 1874. — Firenze 1876. — Nach der Botan. Ztg. von de **Bary** und **Kraus**. 1877. S. 260.
[5]) The Journal of the Royal Agriculture Society of England. 2. Ser. VII. Bd. 1. Th. 1871. — Annales agronomiques I. Bd. (1875). p. 251 flg. und 551 flg. — **Biedermanns** Centralbl. f. Agriculturchemie 1876. I. S. 340.
[6]) Landwirthschaftl. Centralbl. f. Deutschland. XXIII. Jahrg. (1875). S. 373.
[7]) Dieses Quantum ist im Vergleich zu den bisherigen für die Production eines Grammes Trockensubstanz nothwendig gefundene Wassermenge sehr klein (s. die Arbeiten von **Hellriegel**, Jahresb. 1870/72. II. S. 163. **Fittbogen**, in den landw. Jahrbüchern. III. [1874]). Die Ausführung der Versuche des Verf. gestattet auch mehrfache Einwendungen.
[8]) Landwirthschaftliche Versuchs-Stationen. Bd. XVIII. S. 245.
[9]) S. Jahresbericht 1873/74. Bd. II. S. 272.

Athmung im Verlaufe des Keimprocesses gestaltet. — Wir müssen uns versagen die interessanten Einzelheiten dieser Arbeit hier wiederzugeben und theilen nur in dem Folgenden die Hauptergebnisse derselben mit. — In den ersten (2½) Tagen, nachdem die Samenkörner mit Wasser befeuchtet, fand eine kaum bemerkliche Aufnahme von Sauerstoff statt. Erst nachdem die Quellung des Embryo deutlich bemerkbar, trat eine bemerkenswerthe Steigerung der Sauerstoffaufnahme ein, welche rasch an Intensität zunahm. Einige Tage hindurch konnte ein Maximum der Athmung beobachtet werden, bis (in dem vorliegenden Falle nach dem 18. Tage) eine Verminderung der Sauerstoffaufnahme sich bemerklich machte, — eine Folge der Erschöpfung der Weizenkörner an Nahrungsstoffen, da die Keimung, der Sache gemäss, hier im Dunkeln vor sich gehen musste. — Bei den vorstehenden Beobachtungen wurden die Weizenkeimlinge dauernd in einer Temperatur von 10,0—13,7 ° C. erhalten. — Weitere Versuche bei höheren Temperaturen ergaben im Allgemeinen dasselbe Resultat, nur dass der ganze Keimungsprocess rascher verlief und in Folge dessen die Athmung in ihrem Verlaufe eine beschleunigtere wurde. Bei einer Versuchsreihe, die bei einer Temperatur von 22,5—24,5 ° C. ausgeführt wurde, neigte sich die Athmungscurve bereits nach 9 Tagen abwärts. Mit dieser Athmungsintensität hält der Verlust an organischen Substanzen bei der Keimung gleichen Schritt.

Die Beziehungen zwischen Wachsthum u. Athmung bei den Pflanzen.

Die Beziehungen zwischen Wachsthum und Athmung bei den Pflanzen. Von Adolph Mayer. — Anschliessend an die vorstehenden Arbeiten erörtert der Verf. gleichzeitig noch die Frage, ob zwischen Wachsthum und Athmung so nahe Beziehungen existiren, wie man sie gewöhnlich anzunehmen pflegt. — Wachsthum ist überall durch Athmung bedingt. Wenn nun auch nicht umgekehrt, die Athmung eine specielle Wirkung des Wachsthums ist, — denn es giebt auch vom Wachsthum unabhängige Athmungsvorgänge, — so kann doch innerhalb einer Versuchsreihe und innerhalb einer bestimmten Temperatur ein Parallelismus zwischen Athmung und Wachsthum vermuthet werden. Die Messungen, welche der Verfasser an den Weizenkeimlingen ausführte, ergaben nun, dass die Energie des Längenwachsthums der Plumula und des längsten Würzelchens[1]) annähernd mit der Curve zusammenfiel, welche für die Intensität der Athmung gezeichnet werden konnte.

Ferner ergaben sich hierbei interessante Beziehungen zwischen Temperatur und Längenwachsthum der Plumula:

Eine Länge der Plumula von 49 Mm. wurde erreicht

| | Hierbei betrug der Trockensubstanzgehalt der 4 Samenkörner |
|---|---|
| bei einer Temperatur von 10,0—13,7 ° C. in 12 Tagen | 0,151 Grm. |
| „ „ „ „ 22,5—24,5 „ „ 6 „ | 0,153 „ |

[1]) Der Verfasser unterwarf leider nur das eine (das längste) der Würzelchen der Beobachtung; es würde vielleicht ein deutlicheres Bild gewonnen worden sein, wenn die Summen der einzelnen Wurzellängen in Rechnung gezogen, oder wenn, nach Vorgang von Velten (s. diesen Bericht S. 212) das Volumen der entwickelten Wurzeln und der Plumula bestimmt worden wäre.

Eine Länge von 119 Mm.

| | Hierbei betrug der Trockensubstanzgehalt der 4 Samenkörner |
|---|---|
| bei einer Temperatur von 10,0—13,7 ° C. in 17 Tagen | 0,141 Grm. |
| „ „ „ „ 22,5—24,5 „ „ 8 „ | 0,140 „ |
| Das Ende der Keimperiode wurde erreicht | |
| bei einer Temperatur von 10,0—13,7 ° C. in 34 Tagen | 0,110 „ |
| „ „ „ „ 22,5—24,5 „ „ 16 „ | 0,111 „ |

Es waren am Ende der Keimung auch die Längen der aufwärtsstrebenden Keimtheile nahe einander gleich (230—250 Mm.). Der Verf. schliesst hieraus, dass bei den Mitteltemperaturen von nahe 12 und 24 ° C. das gleiche Entwicklungsstadium der Keimpflanzen auch das nämliche Opfer an organischen Brennstoffen (zur Athmung) erheischen, abgesehen davon, ob der Process selbst sich in längerer oder kürzerer Zeit abspielt. Ein abweichendes Resultat wurde jedoch erhalten, als die Keimung bei einer Temperatur von 31,9—36,5 ° C. vor sich ging. Hier konnten die Keimpflanzen bei gleichem Aufwand an organischen Brennstoffen weniger erreichen, als in den vorher angeführten Beispielen. Die Keimlinge waren hier bereits nach 10 Tagen so erschöpft wie sie erschöpft wurden bei einer Temperatur von 22,5—24,5 ° C. nach 16 Tagen, oder bei einer Temperatur von 10,0—13,7 ° C. nach 34 Tagen. Die Keimpflanzen hatten hier aber ihre Organe nicht zu dem nämlichen Grade zu entwickeln vermocht, als früher bei den niederen Temperaturen. Verfasser meint im Hinblick hierauf, dass bei dieser hohen Temperatur ein Theil der organischen Substanz verbrannt werde, ohne Nutzen für den Wachsthumsprocess, dass eine Luxusconsumtion (Luxusathmung) stattfinde. —

In seiner Arbeit mit v. Wolkoff über Athmungsintensität hatte der Verfasser gefunden, dass das Temperaturoptimum für das Längenwachsthum der Pflanzenorgane nicht mit dem Temperaturoptimum für Athmung zusammenfällt. Letzteres liegt bei Weitem höher, d. h. nachdem das Längenwachsthum durch höhere Temperatur bereits behindert wird, erfährt die Intensität der Athmung noch eine bedeutende Steigerung. Der Verfasser hält es für möglich, dass die Behinderung des Wachsthums bei so hoher Temperatur in einem ganz directen Zusammenhange stehen könne mit der grossen Beschleunigung der Athmung unter den gleichen Verhältnissen; dass da, wo intensive Verbrennungsvorgänge die verfügbaren Nährstoffe rasch verzehren, das Wachsthum zurückbleibe, weil es hier schliesslich an dem nöthigen Bildungsmaterial fehle. Das zuletzt angeführte Experiment könnte als ein Beleg hierfür gedeutet werden. Würde ein solcher Zusammenhang zwischen Wachsthum und Athmung vorhanden sein, so müsste durch eine künstliche Entfernung der Nährstoffreservoire das Wachsthumsoptimum herabgedrückt werden können, weil dann eine schon weniger hochliegende Temperatur zu einem zu ungünstigen Verbrauch des organischen Bildungsmaterials durch Athmung führen müsste, und hierdurch das Längenwachsthum herabdrücken würde. Verf. versuchte dies durch das Experiment zu prüfen. Weizenkörner und Pferdebohnen wurden nach 2tägiger Quellung und 5tägiger Keimung ihres Endosperms

resp. ihrer Kotyledonen beraubt, und dann im Vergleich mit normalen Pflanzen bei Temperaturen von 31,4; 22,4 und 14,4 ° C. in ihrer weitern Vegetation verfolgt. Die Resultate der Messungen ergeben die nachstehenden Tabellen im Durchschnitt für 10 Pflanzen:

Vicia faba.

Wurzeln mit hypocotylem Gliede

| | mit Kotyledonen | | | ohne Kotyledonen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 31,4° C. | 22,4° C. | 14,4° C. | 31,4° C. | 22,4° C. | 14,4° C. |
| Länge zu Anfang des Versuchs . . . | 14,7 Mm. | 14,9 Mm. | 14,9 Mm. | 15,6 Mm. | 15,3 Mm. | 15,2 Mm. |
| Länge nach 48 Stdn. | 53,6 „ | 59,2 „ | 31,0 „ | 27,5 „ | 27,9 „ | 19,7 „ |
| Zuwachs in 48 Stdn. | 38,9 „ | 44,3 „ | 16,1 „ | 11,9 „ | 12,6 „ | 4,5 „ |
| **Plumula** | | | | | | |
| Länge zu Anfang des Versuchs . . . | 7,2 „ | 7,2 „ | 7,2 „ | 7,1 „ | 7,4 „ | 7,2 „ |
| Länge nach 48 Stdn. | 31,0 „ | 34,0 „ | 9,6 „ | 7,6 „ | 10,2 „ | 8,2 „ |
| Zuwachs in 48 Stdn. | 23,8 „ | 26,8 „ | 2,4 „ | 0,5 „ | 2,8 „ | 1,0 „ |

Triticum vulgare.

Summa der Wurzeln

| | mit Endosperm | | | ohne Endosperm | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 31,4° C. | 22,4° C. | 14,4° C. | 31,4° C. | 22,4° C. | 14,4° C. |
| Länge zu Anfang des Versuchs . . . | 37,5 Mm. | 32,5 Mm. | 36,7 Mm. | 35,2 Mm. | 32,6 Mm. | 33,4 Mm. |
| Länge nach 48 Stdn. | 139,1 „ | 194,3 „ | 67,7 „ | 39,2 „ | 38,8 „ | 34,2 „ |
| Zuwachs in 48 Stdn. | 155,6 „ | 161,8 „ | 31,0 „ | 4,0 „ | 6,3 „ | 0,8 „ |
| **Plumula** | | | | | | |
| Länge zu Anfang des Versuchs . . . | 7,2 „ | 6,9 „ | 6,9 „ | 6,6 „ | 6,9 „ | 6,5 „ |
| Länge nach 48 Stdn. | 36,5 „ | 29,8 „ | 16,0 „ | 15,0 „ | 12,1 „ | 9,3 „ |
| Zuwachs in 48 Stdn. | 29,3 „ | 22,9 „ | 9,1 „ | 8,4 „ | 5,2 „ | 2,8 „ |

Beide Versuchsreihen ergeben zwar auf das Deutlichste den schädlichen Einfluss der Operation auf das Wachsthum, verneinen aber beide die obige Annahme; die Versuche scheinen vielmehr zu ergeben, dass das Wachsthum nicht auf Kosten derselben Bildungstoffe von Statten geht, welche bei hohen Temperaturen in so verstärktem Maasse Verbrennungsprocessen unterliegen. Würde bei der höheren Temperatur durch Luxusathmung Bildungsmaterial ohne Nachtheil der Entwicklung der Keimpflanze verbraucht werden, so müsste das Optimum des Längenwachsthums der operirten Pflanzen auf die geringere Temperatur hinabrücken, was jedoch nicht der Fall war.

Versuche üb. Pflanzen-Athmung.

Versuche über Pflanzen-Athmung. Von L. Rischawi[1]). — Bei dem Apparate, welchen Mayer zu seinen Athmungsversuchen benutzte, war derselbe genöthigt, die Pflanzen beständig zu wechseln, und sobald dieselben in Folge ihres Wachsthums einen grösseren Umfang angenommen hatten, konnte er den Verbrauch an Sauerstoff, d. i. die Athmungsgrösse, nicht mehr direct, sondern nur indirect (aus dem Gewichtsverlust an Trockensubstanz der Keimpflanzen) bestimmen. — Um beide Uebelstände zu ver-

[1]) Landwirthschaftliche Versuchs-Stationen. Bd. XIX. (1876.) S. 321.

meiden, benutzte der Verfasser zu den nachstehenden Versuchen die Methode, welche Wolkoff bereits früher zu Versuchen über Athmung angewendet hatte. Dieselbe besteht im Wesentlichen darin, dass die beim Keimen durch Athmung gebildete Kohlensäure durch stetige Durchleitung eines entkohlensäuerten Luftstromes durch Aetzbarytwasser gebunden, der gebildete kohlensaure Baryt abfiltrirt und der restirende Aetzbaryt durch Titriren bestimmt wird.

Verf. stellte Versuche an mit Weizen und mit der Pferdebohne (Vicia faba). — 40 Weizenkörner (von welchem Gewicht?) wurden bei einer Temperatur von 21 ° C. eingequellt, und sobald sich die ersten Anfänge der Keimung zu zeigen begannen, wurden sie in den Apparat gebracht und dieser in Bewegung gesetzt. Der Versuch wurde so lange fortgesetzt, bis die Samenkörner erschöpft waren. Dies dauerte bei der obwaltenden Temperatur von 21 ° C. 26 Tage (vom 17. Februar — 13. März). Die durch Athmung entwickelte Kohlensäure wurde täglich bestimmt. Das Ergebniss dieser Bestimmungen war ein sehr regelmässiges. Die 40 Samenkörner entwickelten am 17. Februar 13,86 Mgrm. Kohlensäure. Diese Menge steigerte sich allmählig bis auf 50,16 Mgrm. Kohlensäure pro Tag. Dies Maximum trat am 27. Februar ein. Annähernd auf dieser Höhe hielt sich die Kohlensäureentwicklung bis zum 3. März, und fiel dann langsam bis auf 15,8 Mgrm. (am 13. März), als an welchem Tage der Versuch beendet wurde. Die Pflanzen begannen hier wegen Nährstoffmangel abzusterben. — Diese Versuche, obgleich auf andrem Wege erhalten, bestätigen die Ergebnisse der Mayer'schen Arbeiten.

Bei den Versuchen mit Samen von Vicia faba wurde nur 1 Samen in den Apparat gebracht, und zwar nachdem der Keim bereits eine Grösse von 1 Cm. erreicht hatte. Die Bestimmung der entwickelten Kohlensäure erfolgte ebenfalls jeden Tag. Dauer des Versuchs: 20 Tage. Temperatur während dieser Zeit im Durchschnitt 20 ° C., bei Schwankungen, die sich zwischen 18 und 23 ° C. bewegten.

Die Athmung bei Vicia faba nahm einen anderen Verlauf als man nach den Versuchen bei Weizen erwarten konnte. Die Athmungsgrösse blieb sich nämlich während der ganzen Versuchszeit annähernd gleich. Wenn auch gewisse Schwankungen[1]) in der täglichen Kohlensäureentwicklung auftraten, so waren sie doch unregelmässig und werden vom Verfasser nicht aus dem Verlauf der Keimung, sondern aus momentanen Temperaturdifferenzen erklärt.

Die Gleichmässigkeit in der Athmung dieser Keimpflanzen war dem Verfasser Veranlassung, den Einfluss äusserer Bedingungen auf den Process der Athmung zu prüfen, und suchte er vorerst zu ermitteln, wie sich die Athmung in reinem Sauerstoffgase verhält. Bekanntlich haben die Arbeiten von Bert[2]) und Böhm[3]) übereinstimmend nachgewiesen, dass das Wachsthum der Keimpflanzen in reinem Sauerstoff (von gewöhnlicher Dichte) in

[1]) Die Extreme der Kohlensäureentwicklung für eine Keimpflanze waren 19,8 und 23,74 Mgrm. pro Tag.

[2]) Jahresbericht 1873/74. Bd. I. S. 260.

[3]) Ebendaselbst S. 258.

der Regel auf ein Minimum reducirt wird; die Arbeiten widersprechen sich aber bezüglich der Mengen des aufgenommenen Sauerstoffs. Nach Bert soll die aufgenommene Menge Sauerstoff in reinem Sauerstoffgase vermindert sein; nach Böhm soll sowohl in reinem Sauerstoffgase, als in dem atmosphärischen Luftgemisch die nämliche Menge Sauerstoff aufgenommen werden. — Indem nun der Verfasser eine grössere Anzahl Bohnenkeimlinge in den Apparat brachte, war er durch die dadurch vermehrte Kohlensäurebildung in den Stand gesetzt, die Untersuchung nach kürzeren Zeiträumen zu unterbrechen. So fand er mit 15 Bohnenkeimlingen die Kohlensäureentwicklung folgendermassen:

| Zeit des Versuchs | Versuchsdauer Stunden | Luftart | Entwickelte Kohlensäuremenge Milligramm |
|---|---|---|---|
| 9 Uhr 35 Min. | 1 | atmosph. Luft | 26,40 |
| 10 „ 40 „ | 1 | reiner Sauerstoff | 24,42 |
| 11 „ 45 „ | 1 | atmosph. Luft | 24,42 |
| 12 „ 50 „ | 1 | reiner Sauerstoff | 23,76 |
| 1 „ 55 „ | 1 | atmosph. Luft | 24,42 |
| 3 „ — „ | 1 | reiner Sauerstoff | 25,65 |

Die Ergebnisse bestätigen die Ansicht von Böhm: die Kohlensäurebildung erfolgt zu gleichen Mengen, gleichgiltig ob sich die Pflanzen in atmosphärischer Luft oder in reinem Sauerstoffgas befinden. Verf. glaubt, dass die Verschiedenheiten, die die Bert'schen Versuche bezüglich der Sauerstoffaufnahme nachweisen, in einer Verschiedenheit der Temperatur begründet sei. Die Versuche, welche in dieser Richtung vom Verfasser angestellt wurden, geben in ausgezeichnet klarer Weise eine Bestätigung der bereits früher von Askenasy[1]) erhaltenen Resultate und lassen die obige Annahme gerechtfertigt erscheinen. Verfasser stellte die bezüglichen Versuche an, indem er den Recipienten, in welchem sich die Keimpflanzen befanden, mit Eis, oder mit Eis und Kochsalz abkühlte, und die durchgeleitete Luft ebenfalls durch diese Mittel in ihrer Temperatur erniedrigte.

Die von 23 Bohnenkeimlingen (mit 2 Cm. langen Stengeln) binnen 1 Stunde entwickelte Kohlensäure betrug:

bei 2° C. in atmosphärischer Luft 10,56 Mgrm.
„ Sauerstoff . . . . 10,56 „
„ atmosphärischer Luft 10,56 „
„ Sauerstoff . . . . 9,90 „
bei 6° C. „ atmosphärischer Luft 21,22 „
„ Sauerstoff . . . . 21,22 „
bei 18° C. „ atmosphärischer Luft 32,34 „
„ Sauerstoff . . . . 31,68 „
bei 20° C. „ atmosphärischer Luft 39,60 „
„ Sauerstoff . . . . 39,60 „

[1]) Nach Mittheilungen von Mayer in den Landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen. Bd. XVIII. (1875.) S. 277.

Das Resultat eines anderen Versuchs mit 18 Pferdebohnen war folgendes:

bei 3° C. in atmosphärischer Luft 7,26 Mgrm.
„ Sauerstoff . . . . 7,92 „
„ atmosphärischer Luft 7,92 „
„ Sauerstoff . . . . 8,58 „
bei 19° C. „ atmosphärischer Luft 24,42 „
„ Sauerstoff . . . . 24,42 „

Bei den folgenden Versuchen mit höheren Temperaturen wurde der Recipient mit den Versuchspflanzen und die durchgezogene Luft durch warmes Wasser erwärmt.

Die von 15 Bohnen (mit 3 Cm. langen Stengeln) während ½ Stunde ausgeathmete Kohlensäure betrug:

bei 20° C. in atmosphärischer Luft 12,21 Mgrm.
„ Sauerstoff . . . . 12,21 „
bei 30° C. „ atmosphärischer Luft 23,76 „
„ Sauerstoff . . . . 23,76 „
„ atmosphärischer Luft 23,76 „
„ Sauerstoff . . . . 23,76 „
bei 35° C. „ atmosphärischer Luft 29,70 „
„ Sauerstoff . . . . 28,96 „

Abhängigkeit der Pflanzenathmung von der Temperatur.

**Abhängigkeit der Pflanzenathmung von der Temperatur. Von Adolph Mayer**[1]). — In demselben Hefte der landwirthschaftlichen Versuchsstationen, in welchem Rischawi die Einwirkung der Temperatur auf die Pflanzenathmung veröffentlicht, macht auch Adolph Mayer Versuche über denselben Gegenstand bekannt; derselbe bestimmte jedoch die bezüglichen Athmungsgrössen in dem „Mayer-v. Wolkoff'schen Athmungsapparat" durch den Verlust an Sauerstoff der die Pflanzen umgebenden Atmosphäre. Als Versuchspflanzen dienten wieder Weizenkeimlinge, welche aus 0,05 Grm. schweren Körnern erzogen wurden. Die Versuchsergebnisse sind nachstehend nicht in der vom Verf. mitgetheilten Zeitfolge, sondern nach ihren Temperaturen geordnet aufgeführt. In den Athmungsapparat wurden je 4 etiolirte Keimpflanzen eingebracht.

| I. Versuchsreihe. (4.—8. Febr.) | | II. Versuchsreihe. (8.—10. Febr.) | |
|---|---|---|---|
| Temperatur | Stündliche Volumabnahme | Temperatur | Stündliche Volumabnahme |
| 0,1° C. | 0,016 CCm. | 5,2° C. | 0,037 CCm. |
| 0,1 „ | 0,016 „ | 15,2 „ | 0,146 „ |
| 0,3 „ | 0,022 „ | 20,4 „ | 0,22 „ |
| 4,4 „ | 0,038 „ | 27,15 „ | 0,27 „ |
| 9,8 „ | 0,067 „ | 31,15 „ | 0,30 „ |
| 9,8 „ | 0,067 „ | 35,5 „ | 0,36 „ |
| 15,4 „ | 0,088 „ | 37,4 „ | 0,32 „ |
| 15,6 „ | 0,10 „ | 40,0 „ | 0,425 „ |

Der Verf. schliesst: „Die Athmung (gemessen an dem Sauerstoffverbrauch) einer Pflanze beginnt bei Temperaturen, die weit niedriger liegen, als das Wachsthumsminimum derselben Pflanze, und selbst schon unter 0°;

[1]) Landwirthschaftliche Versuchs-Stationen. Bd. XIX. (1876.) S. 340.

sie steigt alsdann, annähernd proportional der Temperatur, weit über das Wachsthumsoptimum hinaus bis zu Wärmegraden, bei welchen das Längenwachsthum erlischt, gleichmässig fort und hört erst auf ungefähr zusammen mit der Lebensfähigkeit der Pflanze überhaupt. Längenwachsthum und Athmung sind also zwei Erscheinungen, die weit davon entfernt sind, parallel mit einander zu verlaufen."

Versuche über die Athmung d. Flechten.

Versuche über die Athmung der Flechten. Von E. Godlewsky[1]). — Verf. erhielt für Borrera ciliaris folgende Resultate:

1) Die Flechte verbraucht in der Dunkelheit den ganzen Sauerstoff der Luft und scheidet Kohlensäure aus.
2) Sie bildet keine anderen Gase, so lange noch disponibler Sauerstoff vorhanden ist.
3) Die Athmungsintensität wächst mit der Temperatur; bei 17 °C. verbraucht die Flechte binnen 24 Stunden ein dem ihrigen gleiches Volumen Sauerstoff.
4) Der partielle Druck des in der Luft vorhandenen Sauerstoffs scheint auf die Respiration keinen Einfluss zu haben.

Die Athmung der Pilze.

Die Athmung der Pilze. Von Müntz[2]). — Die Forscher, welche sich mit Untersuchung dieser Function bei den Pilzen beschäftigt haben, sind nicht übereinstimmend in Betreff der Gase, welche sich bei diesem Process bilden. Uebereinstimmend wurde nur angenommen, dass die Pilze in sauerstoffhaltiger Atmosphäre Sauerstoff absorbiren und Kohlensäure dafür abgeben. Nach Marcet sollte nun nach dem Verbrauch des Sauerstoffs noch eine weitere Kohlensäurebildung stattfinden, bei welcher der Sauerstoff aus der eigenen organischen Substanz genommen wird. Dagegen wurde theilweise die Wasserstoffentwicklung geleugnet, welche bereits von Humboldt und Grischow angenommen wurde. Um die Frage zu entscheiden, leitete Verf. einen continuirlichen Luftstrom über Agaricus campestris[3]). Es zeigte sich, dass in einer beständig erneuerten Luft von den Pilzen weder Wasserstoff, noch Kohlenoxyd, oder Kohlenwasserstoffe gebildet werden. Denn die über glühendes Kupferoxyd geleiteten Gase veranlassten weder eine Bildung von Kohlensäure noch von Wasser.

Bei einer zweiten Versuchsreihe wurde reines Stickstoffgas zu den Pilzen geleitet. Hier konnte bei allen Experimenten nach Ueberleiten über glühendes Kupferoxyd eine kleine Menge Wasser beobachtet werden, welches allem Anschein nach von der Entwicklung einer gewissen Menge Wasserstoff durch die Pilze herrührte.

Kohlenwasserstoffe hatten sich hierbei ebenfalls nicht gebildet, dagegen fanden sich, trotz der Abwesenheit von freiem Sauerstoff in der zugeleiteten Luft, beträchtliche Mengen von Kohlensäure. Wurde an Stelle des Stickstoffs ein anderes, nicht brennbares Gas, Kohlensäure, benutzt,

[1]) Nach dem Bibliographischen Berichte über die Publikationen der Akademie der Wissenschaften in Krakau. 1. Heft. 1876. — Abhandl. u. Sitzungsber. III. Cl. Bd. I. S. 247.

[2]) Comptes rendus. T. LXXX. (1875. I.) p. 178.

[3]) Nach den früheren Versuchen des Verf. (Compt. rend. T. LXXVI. p. 649. u. T. LXXIX. p. 1182) enthält dieser Pilz nur Mannit als zuckerartige Substanz.

so wurde, neben einer kleinen Menge Stickstoff, ebenfalls Wasserstoff gefunden. —

Während also bei Zutritt von genügenden Mengen Sauerstoff eine normale Verbrennung der hierzu disponiblen Stoffe stattfindet, erfolgt bei Abwesenheit von Sauerstoff eine innere Verbrennung, welche von einer gleichzeitigen Entwicklung von Wasserstoff begleitet ist. —

Verf. sucht den Ursprung dieses frei gewordenen Wasserstoffs in der Zersetzung des Mannits. Wenn dem Mannit Wasserstoff entweicht, muss sich Mannit in ein Glycosid umwandeln, oder der alkoholischen Gährung unterliegen. Verf. fand nun in der That bei den Pilzen, welche sich längere Zeit in sauerstofffreier Luft befunden hatten, eine beträchtliche Menge von Alkohol, ohne dass ein Ferment hätte nachgewiesen werden können. Erst später, wenn die beschriebene Erscheinung fast bereits beendet war, traten Vibrionen in den Pilzen auf. —

Die Pilze in der Luft enthalten keine bestimmbaren Mengen von Alkohol. Die Pilze in sauerstofffreier Atmosphäre haben also die Fähigkeit, den Mannit in Alkohol, Wasser und Kohlensäure umzubilden. — Eine gleiche Beobachtung wie hier an dem Agaricus campestris konnte der Verf. auch an der Bierhefe beobachten. Die Alkoholgährung im Innern des Pilzgewebes ohne Mitwirkung eines Fermentes, erinnert an die Gährung, welche Lechartier und Bellamy in den Früchten fanden.[1])

Bertholet hat constatirt[2]), dass durch gewisse eiweissartige Materien der Mannit eine alkoholische Gährung erleidet, ohne Einwirkung organisirter Fermente. Es entsteht hiernach die Frage, ob die obige Bildung von Alkohol u. s. w. die Folge eines Lebensvorganges, oder die Folge einer rein chemischen Einwirkung der eiweisartigen Substanzen auf den Mannit ist.

Dass der Mannit die Quelle des entwickelten Wasserstoffs ist, wird durch die Thatsache bestätigt, dass Pilze, welche Trehalose enthalten, und keinen Mannit, in einer Atmosphäre von Kohlensäure nur Alkohol, aber nicht auch Wasserstoff entwickeln.

Die Umbildung von Zucker in Alkohol und Kohlensäure (mit welcher bei Mannit ausserdem noch Wasserstoffentwicklung verbunden ist) ist kein normaler Vorgang. Ebenso wenig aber ist mit ihm eine tiefer gehende Veränderung verbunden, denn der Pilz kann wieder seine normalen durch eine vollständige Verbrennung characterisirten Lebensfunctionen ausüben, wenn der Aufenthalt in der sauerstofffreien Atmosphäre keinen zu langen Zeitraum umfasste.

Ueber die Respiration von Wasserpflanzen.

Ueber die Respiration der Wasserpflanzen. Von Joseph Böhm[3]). — Verf. dehnte seine früheren Versuche über die Respiration von Landpflanzen in atmosphärischer Luft und in sauerstofffreien Medien[4]) auf Wasserpflanzen aus. In der erwähnten Arbeit hatte Verf. gefunden, dass Landpflanzen in einer irrespirablen, aber sonst indifferenten Atmosphäre nicht sofort ersticken, sondern durch eine eigenthümliche Ver-

[1]) Comptes rendus. T. LXXV. p. 1203., T. LXXIX. p. 106.
[2]) Annal. de chim. et de phys. 3. Sér. T. L. p. 322.
[3]) Sitzungsber. der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Bd. LXXI. I. Abth. Maiheft. 1875.
[4]) S. Jahresbericht 1873/74. Bd. I. S. 271.

brennung ihrer organischen Substanzen (Zerfall von Zucker in Kohlensäure und Alkohol) sich die für die weiteren Lebensprocesse nöthigen Kräfte verschaffen. Bei Versuchen mit Wasserpflanzen wurde nun gefunden, dass die Menge der gebildeten Kohlensäure eine relativ viel geringere war, als bei Landpflanzen.

Es entwickelte z. B. 3 CCm. entsprechende Pflanzensubstanz in einer Wasserstoffatmosphäre im Dunkeln folgende Kohlensäuremengen:

| Versuchspflanze | Versuchsdauer Stunden | Temperatur °C. | Versuch | Gefundene Kohlensäure in CCm. |
|---|---|---|---|---|
| Vaucheria spec. . . . | 8 | 25—26 | a | 1,284 |
| | | | b | 1,723 |
| | | | c | 1,689 |
| Fontinalis antipyretica . | 8 | 25—26 | a | 0,652 |
| | | | b | 1,141 |
| | | | c | 1,380 |
| Potamogeton pusillus . | 8 1/2 | 25—27 | a | 2,125 |
| | | | b | 1,941 |
| | | | c | 2,752 |
| Ranunculus aquatilis . . | 8 1/2 | 25—27 | a | 1,524 |
| | | | b | 1,172 |
| | | | c | 1,939 |
| Berula angustifolia . . | 8 1/4 | 24—26 | a | 1,673 |
| | | | b | 2,218 |
| | | | c | 2,471 |

Verf. bemerkt hierzu: Sowie der Stoffwechsel bei allen Kiemenathmern unvergleichlich langsamer erfolgt, als bei den warmblüthigen Thieren, so ist auch die innere Verbrennung bei den Hydrophyten bedeutend weniger energisch, als bei den Landpflanzen.

Ueber den Verbrauch von Zucker bei der Athmung der Blumenblätter, s. S. 308 dieses Berichts.

## H. Bau der Pflanze.

Das Gewichtsverhältniss zwischen Wurzeln u. oberirdischen Pflanzentheilen.

Das Gewichtsverhältniss zwischen Wurzeln und oberirdischen Pflanzentheilen. Von Friedr. Haberlandt[1]). — Die Gewichtsbestimmungen der ober- und unterirdischen Pflanzenorgane während der

[1]) Oesterreichisches landwirthschaftl. Wochenblatt. 1875. Nr. 49.

verschiedenen Entwicklung unserer Getreidearten wurden vom Verf. nach wiederholten Controlbestimmungen im Mittel folgendermaassen gefunden:

| Getreideart | Gewichtsverhältniss zwischen Wurzeln und oberirdischen Pflanzentheilen | | |
|---|---|---|---|
| | I. 16 Tage nach der Keimung | II. 30 Tage nach der Keimung, unmittelbar vor dem Schossen | III. 50 Tage nach der Keimung, zur Blüthezeit |
| Sommerweizen. . . . | 1 : 0,673 | 1 : 4,943 | 1 : 10,471 |
| Sommerroggen. . . . | 1 : 1,075 | 1 : 7,171 | 1 : 12,288 |
| Sommergerste . . . . | 1 : 1,105 | 1 : 6,242 | 1 : 14,556 |
| Hafer. . . . . . . . | 1 : 1,208 | 1 : 8,319 | 1 : 16,914 |

Es beweisen diese Zahlen die bekannte Thatsache, dass die Wurzeln in der frühesten Entwicklung der Pflanze der gesammten Entwicklung voraus eilen, erst später wird das relative Verhältniss der oberirdischen Pflanzentheile ein bedeutend überwiegendes. — Die einzelnen Getreidearten zeigen unter einander nur geringe Verschiedenheiten in ihrem Wurzel- und Halmgewicht. Beträchtlichere Unterschiede fand der Verfasser bei nachstehenden Wiesengräsern, als dieselben sich im Schossen befanden.

| Bezeichnung der Wiesengräser | 100 Theile Pflanzensubstanz bestehen aus | |
|---|---|---|
| | Wurzeln | oberirdischen Pflanzentheilen |
| Straussgras (Agrostis alba) . . . . . | 8,2 | 91,8 |
| Weiche Trespe (Bromus mollis) . . . | 10,6 | 89,4 |
| Wolliges Honiggras (Holcus lanatus) . . | 16,7 | 83,3 |
| Schafschwingel (Festuca ovina) . . . . | 19,1 | 80,9 |
| Lieschgras (Phleum pratense) . . . . | 21,5 | 78,5 |
| Goldhafer (Avena flavescens) . . . . | 22,3 | 77,7 |
| Wiesenfuchsschwanz (Alopecurus pratensis) | 22,8 | 77,2 |
| Engl. Raygras (Lolium perenne) . . . | 26,5 | 73,5 |
| Ruchgras (Anthoxanthum odoratum) . . | 26,7 | 73,3 |
| Knaulgras (Dactylis glomerata) . . . . | 29,4 | 70,6 |
| Rother Schwingel (Festuca rubra) . . . | 31,7 | 68,3 |
| Ital. Raygras (Lolium italicum) . . . . | 34,3 | 65,7 |
| Franz. Raygras (Avena elatior) . . . . | 51,3 | 48,7 |

Anmerk. Der Verfasser giebt nur diese relativen Zahlen, keine Angaben über absolute Erntemassen. Ebenso ist nicht ersichtlich, ob sich die vorstehenden Zahlen auf Trockensubstanz oder lufttrockene Substanz beziehen.

Das Bewurzelungsvermögen einiger Culturpflanzen.

Das Bewurzelungsvermögen einiger Culturpflanzen. Von R. Heinrich[1]). — In 4 Meter hohe Kästen wurden Gerste, Hafer und Erbsen (jede Pflanze in einem besonderen Kasten) eingesät, die Kästen waren gleichmässig mit gesiebter guter Gartenerde gefüllt. Als die Pflanzen zu bleichen begannen, wurde der Versuch unterbrochen, die Kästen

[1]) Landwirthschaftliche Annalen des Mecklenburger Patriotischen Vereins. N. F. XV. Jahrgang (1876). Nr. 7.

auseinander gelegt und der Boden vermittelst eines Wasserstrahles vorsichtig von den Wurzeln abgespült.

Das Ergebniss der Messung und gleichzeitigen Gewichtsbestimmung war:

| Pflanzen | Länge der Wurzeln | Gewicht der lufttrockenen Wurzeln | Gewicht des Strohes (ohne Körner, aber mit Aehre, resp. Rispe) |
|---|---|---|---|
| | Meter | Grm. | Grm. |
| Hafer . . . . . | 2,27 | 43,75 | 61,5 |
| Gerste . . . . . | 1,90 | 27,5 | 76,5 |
| Erbsen . . . . | 0,52 | 6,0 | 31,5*) |

*) Gewicht = Stroh, Hülsen mit Samen.

„Das hier vorgefundene ungemein kräftige Bewurzlungsvermögen des Hafers gegenüber dem geringeren der Gerste und der Erbse kann wohl Andeutung geben, warum die Gerste einen kräftigeren nährstoffreicheren Boden verlangt, als der Hafer, der mit seinen stark entwickelten Wurzeln die nährstoffhaltigen Bodenpartikel massiger durchzieht; warum der Hafer als sog. abtragende Frucht benutzt werden kann u. s. w.“

Ueber die Wurzelbildung der Nadelhölzer.

Ueber die Wurzelbildung der Nadelhölzer. Von Friedrich Nobbe [1]). — Die Versuche beschränken sich nur auf den Jugendzustand der Nadelhölzer und umfassen die Kiefer, Fichte und Tanne. — In Glascylinder von 5 Liter Inhalt wurden je 3 resp. 2 im Keimapparat zur Entwicklung gebrachte Pflanzen in einen fast nährstofffreien Tertiärsand eingepflanzt. Sie wurden mit destillirtem Wasser und zeitweise mit einer verdünnten Mineralstofflösung begossen. Das Einpflanzen erfolgte am 1. Mai, die Ernte am 30. October 1874. Die Vegetation der Pflanzen war dem äussern Anschein nach normal.

Das Ergebniss der Wurzelmessungen u. s. w. ist folgendes:

Anzahl der Wurzelfasern:

| | Fichte | Tanne | Kiefer | |
|---|---|---|---|---|
| Wurzeln I. Ordnung | 1 | 1 | 1 | |
| „ II. „ | 85 | 48 | 404 | |
| „ III. „ | 162 | 85 | 1955 | |
| „ IV. „ | 5 | 0 | 749 | |
| „ V. „ | 0 | 0 | 26 | |
| Längssumme aller Wurzelfasern | 1941 | 992 | 11988 | Mm. |
| Oberfläche der Wurzeln [2]) in Sa. | 4139 | 2452 | 20515 | Quadr.-Mm. |
| Gewicht d. Wurzeln an Trockensubstanz [3]) . . . . . . . | 63,0 | 90,0 | 222 | Mgrm. |

[1]) Tharander forstliches Jahrbuch Bd. XXV. (1875.) S. 201. — Landwirthschaftliche Versuchsstationen XVIII. (1875.) S. 279.

[2]) Berechnet nach der mikroskopischen Messung des Durchmessers der verschiedenen Wurzelordnungen.

[3]) Das Gewicht der oberirdischen Pflanzentheile betrug

| | Fichte; | Tanne: | Kiefer: | |
|---|---|---|---|---|
| Stamm | 12,0 | 28,0 | 71,0 | Mgrm. |
| Nadeln | 45,0 | 54,0 | 164,0 | „ |

Hierzu bemerkt der Verf.: „Die Bewurzelung der fraglichen drei Nadelhölzer differirt in der Jugend in der Art, dass die Kiefer eine 24 mal grössere Anzahl von Wurzelfasern und eine 8 mal grössere aufnehmende Wurzeloberfläche erzeugt, als die Tanne und dass sie die Fichte in den gleichen Beziehungen um das 12- resp. 5-fache übertrifft. Die bekannte „Genügsamkeit“ der Kiefer, ihr Gedeihen auf sterilem Sandboden reducirt sich hiernach auf die Fähigkeit, einen grossen Erdkörper auf seine spärlich vertheilten Nährstoffe und Wasser wirksam auszubeuten und dort zu gedeihen, wo die junge Fichte und Tanne einfach verdursten und verhungern.“

Ueber die Entwicklung der Wurzel unter dem Einflusse verschiedener Bodenarten. Von Rychtarski[1]).

Die Ursachen der verästelten Wurzelbildung der Zuckerrübe.

Die Ursachen der verästelten Wurzelbildung der Zuckerrübe. Von Ch. Violette[2]). — Viele Landwirthe und Zuckerfabrikanten suchen die Ursache der verzweigten Rübenbildung in der schlechten Beschaffenheit der Rübenkerne (Frémy, Dehérain[3]). Andere (Peligot[4]), P. Olivier) halten sie als Folge eines grossen Zuckerreichthums. Verf. sieht diese Verästelung als eine Folge der Bodenbeschaffenheit an. Ein gleichmässiger, in gutem Zustand befindlicher Boden producire immer glatte Rüben, ein Boden der sich aber im compacten, schlecht gegrabenen, ungleichmässig gedüngten Zustande befinde, erzeuge stets verzweigte Wurzeln. — Nach den Mittheilungen des Verfassers konnten Rüben von beiderlei Beschaffenheit mit ein und denselben Rübenkernen erzielt werden, wenn man diese Verhältnisse beachtete.

Einfluss der Krautentwicklung auf den Ertrag der Kartoffel.

Einfluss der Krautentwicklung auf den Ertrag der Kartoffel. Von G. Drechsler[5]). — Um zu prüfen, bis zu welchem Grade unter gewissen Umständen durch Unterdrückung der Krautentwicklung der Kartoffelertrag beeinflusst wird, ward bei der Behäufelung der Kartoffel bei je einer Reihe des Versuchs das Kraut so überhäufelt, dass es vollständig mit Erde bedeckt ward. Die näheren Verhältnisse des Versuchs sind folgende: Grösse jedes Versuchsstückes $2^1/_2$ Ar. Legezeit am 21. und 22. April. Reihen- und Pflanzweite: je 50 Cm. Die Behäufelung erfolgte Anfang Juni, die Ernte am 5. October.

A. Rothe Göttinger Kartoffel:

| | Ernte pro $2^1/_2$ Ar. | pro Hectar berechnet |
|---|---|---|
| angehäufelt | 688,8 Kil. | 27552 Kil. |
| überhäufelt | 262,4 „ | 10496 „ |

B. Victoria-Kartoffel.

| | | |
|---|---|---|
| angehäufelt | 619,2 Kil. | 24768 Kil. |
| überhäufelt[6]) | 483,8 „ | 19352 „ |

[1]) Posen. 1875. 24 S.
[2]) Comptes rendus. T. LXXX. (1875 I.) p. 399.
[3]) Daselbst T. LXXX. p. 778.
[4]) Daselbst T. LXXX. p. 133.
[5]) Journal für Landwirthschaft. XXIII. Jahrg. (1875.) S. 117.
[6]) Die Krautentwicklung war bei der Ueberhäuflung bereits kräftiger als bei dem Versuch unter A.

Mittlere Anzahl der Spaltöffnungen der Organe des Blätterkohls (Brassica oleracea var. acephala.

**Mittlere Anzahl der Spaltöffnungen der Organe des Blätterkohls** (Brassica oleracea var. acephala). Von Friedr. Haberlandt[1]). — Die Beobachtungen wurden an einem sehr vollkommenen Exemplar zur Zeit der Blüthe und nahen Reife ausgeführt. Die Zählung erfolgte im Gesichtsfelde des (Hartnack'schen) Mikroskops, dessen Durchmesser 0,42 Mm. betrug. Die Zahlen sind das Mittel von mindestens 10 Zählungen an verschiedenen Stellen der Oberhaut.

| | Mittlere Zahl der Spaltöffnungen pro Gesichtsfeld (Durchm. = 0,42 Mm.) |
|---|---|
| **Am Stengel:** | |
| unterster Theil | 1—2 |
| mittlerer Theil | 5—7 |
| oberer Theil (unter der Rispe) | 8—10 |
| oberster Theil (unter den Endblüthen der Hauptaxe) | 10—12 |
| Blüthenstielchen | 18—20 |
| Schotenstielchen | 16—18 |
| **An den Blättern:** | |
| untere Blätter (Unterseite) | 12—14 |
| „ „ (Oberseite) | 18—19 |
| Blätter in Mittelhöhe (Unterseite) | 20—22 |
| „ „ „ (Oberseite) | 25—26 |
| Blätter über der Mitte (Unterseite) | 30—32 |
| „ „ „ „ (Oberseite) | 40—42 |
| oberste Blätter, Deckblätter (Unterseite) | 40—42 |
| „ „ „ (Oberseite) | 50—56 |
| Kelchblätter | 7—8 |
| **An den Schoten:** | |
| Narbe | 7—9 |
| oberer Theil | 8—11 |
| unterer Theil | 11—13. |

Studien über Tabakblätter.

**Studien über Tabakblätter.** Von Friedr. Haberlandt[2]). — Die Resultate dieser Arbeiten lassen sich in Kürze in folgende Sätze zusammenfassen:

Der Wassergehalt der verschieden alten Blätter ist um so grösser, je jugendlicher die Blätter sind. Doch beträgt der Unterschied zwischen den untersten (ältesten) und obersten (jüngsten) Blättern zur Zeit der beginnenden Blüthe nicht mehr als 5 %.

Den grössten Umfang errreichten die 5. bis 7. Blätter (von unten gerechnet und bei einer Pflanze, die im Ganzen 12 Blätter entwickelt hatte). Weiter nach oben zu vermindert sich die Blattgrösse wieder, ohne jedoch die Kleinheit des untersten Blattes zu erreichen. Den stärk-

[1]) „Wissenschaftlich-praktische Untersuchungen auf dem Gebiet des Pflanzenbaues" herausgegeben von Haberlandt. I. (1875.) S. 243.
[2]) „Wissenschaftl.-praktische Untersuchungen auf dem Gebiet des Pflanzenbaues" herausgegeben von Haberlandt. I. (1875.) S. 131.

sten Durchmesser (bestimmt durch das grösste Gewicht von 100 □Cm. Blattfläche) haben das 3.—5. Blatt.

Die Maximalgrössen der Blattflächen ergeben sich dann, wenn an einer einzelnen Pflanze nur 5—6 Blätter zur Entwicklung gelangen. Lässt man einer Pflanze weniger als 4 und mehr als 8 Blätter, so nimmt die Mittelgrösse der Tabakblätter ab.

Die Dicke der Blätter wird um so geringer, je grösser die Zahl der Blätter ist, welche am Stengel belassen wurden.

Die Oberfläche der Blätter und ihr Gewicht stehen ziemlich in geradem Verhältniss.

Der Gewichtsunterschied der geernteten Blätter ist nur ein geringer, wenn eine mässige oder grosse Anzahl von Blättern an der Tabakspflanze gelassen wird. Da aber in ersterem Falle die Blätter eine grössere Ausdehnung erreichen (wenn die Entfernung der überzähligen Blätter sehr frühzeitig erfolgt), so scheint die Entfernung der überzähligen Blätter zur Erzielung grosser Blattflächen empfehlenswerth, ohne hierdurch namhafte Einbusse des Erntegewichts befürchten zu müssen.

Blättermaasse österreichischer Holzpflanzen. Von A. Pokorny[1]).

Beiträge zur Anatomie der an Laubblättern, besonders an den Zähnen derselben, vorkommenden Secretionsorgane. Von J. Reinke[2]).

Beiträge zur Kenntniss der Leinpflanze und ihrer Cultur, landwirthschaftlich und physiologisch begründet von G. Havenstein[3]). — Verfasser liefert die Entwicklungsgeschichte der Leinpflanze mit besonderer Berücksichtigung der Bastelemente, die sich im Auszuge nicht wiedergeben lässt, und reiht hieran Versuche, welche die Erforschung des Einflusses, welchen Saatquantum und Erntezeit auf die Qualität und Quantität des Flachses und der Körner ausüben, zum Gegenstand haben.

Beiträge zur Kenntniss d. Leinpflanze und ihrer Cultur.

## I. Befruchtung. Ungeschlechtliche Vermehrung.

Die Befruchtung der Getreidearten. Von Al. Steph. Wilson[4]). — Verfasser schloss die Aehren von Triticum polonicum in verkorkte Flaschen und fand die Körner ebenso gut reifen, als in freier Luft. Hieraus, sowie aus dem Blüthenbau, schliesst der Verf., dass von einem Abscheu der Natur vor Selbstbestäubung nicht die Rede sein könne, sondern dass die Selbstbestäubung Regel, fremde Bestäubung nur ausnahmsweise vorkomme.

Die Befruchtung d. Getreidearten.

---

[1]) Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. XXVI. Bd. (1876.)

[2]) Pringsheim's Jahrbücher f. wissenschaftl. Botanik. Bd. X. (1876.) S. 117.

[3]) Journal für Landwirthschaft. XXIII. Bd. (1875.) S. 1.

[4]) 2 Aufsätze im Journal of botany, british and foreign April 1875. p. 121. — Transactions and Proceedings of the Botanical Society of Edinburgh. Vol. XII. Part. I. 1874. p. 84. — Nach einem Referat von H. Müller in dem bot. Jahresbericht von Just. 1875. S. 903.

Das Oeffnen der Getreideblüthen ist nach dem Verf. unabhängig sowohl von den Tageszeiten als vom Wetter. Ist der Zeitpunkt der Blüthe herangekommen, so kann das plötzliche Oeffnen der Blüthen durch sanftes Bestreichen mit der Hand veranlasst werden. Die Entwicklung der Staubfäden bis zur vollen Länge erfolgt (vom Zeitpunkt der beginnenden Bewegung an gerechnet) binnen 3—5 Minuten. Nach directen Beobachtungen erfolgt die Pollenverstäubung bei dem Weizen und Spelt, der Gerste und dem Hafer bereits, bevor die Antheren aus den Spelzen treten; beim Roggen aber erfolgt dieselbe erst ausserhalb der Spelzen.

Pfropfhybriden zwischen sehr verschiedenen Kartoffelsorten.

Pfropfhybriden zwischen sehr verschiedenen Kartoffelsorten. Von Reuter. — Der von vielen Botanikern geleugnete specifische Einfluss, welcher zwischen Unterlage und Edelreis stattfindet, wurde vom Hofgärtner Reuter auf der Pfauen-Insel bei Potsdam dargethan. Derselbe setzte, nach den Mittheilungen von Magnus in der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin[1]), ein aus der Mexican-Kartoffel keilförmig ausgeschnittnes Stück mit einem Auge in die Black Kidney-Kartoffel ein. Die Mexican-Kartoffel ist eine weisse lange Sorte, die Black Kidney-Kartoffel eine rundliche, dunkelgraue. Von 8 gepfropften Knollen erhielt Reuter 2 Stauden, welche eine Mittelbildung zwischen den Elternsorten zeigten. Sie waren breiter und dicker als Mexican, länglicher als Black Kidney, der Nabel lag stark vertieft, wie bei Black Kidney, und Bastard-Kartoffeln, die sich sonst in ihrer Form der Mexican näherten, unterschieden sich von derselben doch immer sehr auffallend durch den tief liegenden Nabel. In Verbindung hiermit war das Nabelende bei Black Kidney und dem Pfropfhybrid stets stark abgerundet, während es bei Mexican schwach zugespitzt verläuft. Die Färbung der Bastardkartoffeln war etwa ein Viertel der Knollenlänge vom Nabelende schön rosenroth. Die bleigraue Farbe der Black Kidney ist dadurch hervorgebracht, dass die äussersten Parenchymschichten unter der starken Korkschicht mit rothem Zellsaft erfüllt sind. Dann findet sich an den Bastardknollen eine etwa bis zwei Drittel der Knollenlänge reichende Zone von dunkelgelber Färbung. Das letzte Drittel der Knolle besitzt wieder eine rothe Färbung.

---

[1]) Botanische Zeitung v. de Bary u. Kraus. XXXIII. Jahrg. (1875.) S. 158

# Pflanzenkrankheiten.

Referent: Ch. Kellermann[1]).

## A. Krankheiten durch thierische Parasiten.

### I. Die Reblaus.

#### Lebensgeschichte.

M. Cornu berichtet[2]) über die durch die Phylloxera am Weinstock hervorgebrachten nachtheiligen Veränderungen. Derselbe zeigt, dass weder die Bildung, noch die Zerstörung der Anschwellungen einem von der Phylloxera ausgeschiedenen Safte zuzuschreiben ist. Die Veränderungen, welche die Phylloxera am Weinstock hervorrufen kann, betreffen entweder ausgewachsene oder sich noch streckende Theile der Pflanze.

Entstehung der Gallenbildungen und Wurzelanschwellungen.

I. Wenn die Phylloxera eine mit Cambium versehene Wurzel angreift, so lassen sich zwei Fälle unterscheiden.

A. Der Saugrüssel des Insectes macht seine Wirkung bis auf die Cambiumzone geltend; — dies ist der Fall bei zarten, höchstens federkieldicken Wurzeln. Das Cambium bildet dann in der Regel auf seiner ganzen Peripherie nach innen holziges, nach aussen Rindengewebe. Das Resultat ist eine kleine Beule, auf welcher die Phylloxera lebt.

B. Dringt der Saugrüssel der Phylloxera nur bis zur Phellogenschicht, so bildet sich ebenfalls eine kleine Beule, welche aber auf die

---

[1]) Ref. hatte hinsichtlich der Literaturbeschaffung bei der erstmaligen Uebernahme des Berichtes mit Schwierigkeiten zu kämpfen, welche eine und die andere Lücke entschuldigen mögen. Insbesondere waren für 1875 einige ausländische Zeitschriften nicht zu beschaffen, für deren Inhalt deshalb Just's Botanischer Jahresbericht für 1875 und besonders Sorauer's Abhandlung: „Fremde und eigene Beobachtungen auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten im Jahre 1875" (Landw. Jahrb. VI. Bd. 2. Suppl.) mehrmals herangezogen worden sind. Für das laufende Jahr und die Zukunft erbittet sich Ref. die freundliche Beihülfe der Herren Autoren.

[2]) Comptes rend. 1875. **81.** 737—742.

Rindenspalte, in welcher die Phylloxera sich festgesetzt hat, beschränkt ist.

II. Wenn die Phylloxera sich auf sehr jungen Stämmen, Ranken, Blättern oder Würzelchen festsetzt, so ruft sie Veränderungen besonderer Art hervor. Die Zellen, welche der saugenden Thätigkeit des Insectes unterworfen sind, bleiben in einem grösseren oder kleineren Umkreis klein, während das übrige Gewebe zu wachsen fortfährt. Dies hat zweierlei Folgen:

1) Es bildet sich eine Vertiefung an der Stelle, wo die Phylloxera sitzt.
2) Es entstehen Spannungen, die um so beträchtlicher sind, je grösser die Zahl der nicht mehr wachsenden Stellen ist. Diese Spannungen können sogar zu Zelltheilungen führen.

Hierauf lassen sich die Anschwellungen der verschiedenen Organe, so verschieden sie schliesslich aussehen, alle zurückführen.

An ausgewachsenen Blättern vermag die Phylloxera, wie Balbiani gezeigt hat, keine Gallenbildung hervorzurufen.

Cornu liefert zur Kenntniss der durch die Phylloxera hervorgerufenen Wurzelanschwellungen weitere Beiträge [1]). Hat sich eine Reblaus auf einer jungen Wurzel festgesetzt, so betreffen die an der Wurzel auftretenden Veränderungen zunächst nur die Rindenschicht. Nach zwei oder drei Tagen hören auch die Zellen des centralen Gefässbündelstranges, welche dem Saugrüssel zunächst liegen, zu wachsen auf. Es werden grosse Mengen von Stärke hier abgelagert, während die auf der entgegengesetzten Seite liegenden Zellen stark gedehnt werden. Es kommt zu einer hakenförmigen Krümmung der Anschwellung. Die nur durch locale Spannungen bedingten Veränderungen können sich nicht auf das fortwachsende Ende der Wurzel erstrecken, welches sich daher normal entwickelt.

Als secundäre, durch die Spannungen hervorgerufene Erscheinungen sind die transversalen und radialen Zelltheilungen aufzufassen, welche an den Anschwellungen auftreten.

Die verderbliche Wirkung der Phylloxera ist bedingt durch das Zugrundegehen dieser Anschwellungen. Die Anschwellungen sterben ab zu der Zeit, um welche in normalen Fällen die wurzelbildende Schicht nach innen Rindenparenchym, nach aussen Kork bildet; alles, was ausserhalb der Korkschicht liegt, wird abgestossen. Bei den Wurzelanschwellungen trifft der Tod immer das ganze Organ und zwar aus zwei Ursachen, die erste ist die krankhafte Veränderung der wurzelbildenden Schicht und der Kernscheide; die andere beruht darin, dass das abgeblätterte Gewebe zwischen zwei jüngeren Schichten sich befindet, ein Verhältniss, welches von dem normalen abweicht.

Das Absterben der Anschwellungen hat das allmählige Absterben der stärkeren Wurzeln zur Folge, da es hier zu keiner Gewebebildung kommt, welche das noch Gesunde von dem Kranken trennt.

---

[1]) Comptes rend. 1875. **81.** 950—955.

Cornu[1]) hat auf europäischen Reben Blattgallen der Phylloxera gefunden.

Delachanal[2]) hat zahlreiche Gallen auf Blättern französischer Weinstöcke beobachtet, aber fast nie an solchen Stöcken, welche durch die Phylloxera schon beträchtlich geschädigt waren.

Phylloxera quercus und Phylloxera coccinea.

Lichtenstein[3]) theilt einige Beobachtungen über Phylloxera Rileyi, Phylloxera vastatrix, Phylloxera quercus und Phylloxera Balbiani mit.

Derselbe[4]) liefert Beiträge zur Kenntniss der Gattung Phylloxera. Er hat zwei Arten zur Untersuchung gezogen: Phylloxera quercus Boyer und Phylloxera coccinea Heyden. Anfangs Mai sind diese beiden Species leicht zu unterscheiden; die eine findet sich auf Quercus coccifera, die andere auf Quercus pubescens. Zuerst treten grosse Mutterthiere auf, welche die Colonien gründen. Das Mutterthier der Phylloxera quercus ist übersät mit starken, am Ende kugelig aufgetriebenen Hervorragungen; es läuft frei auf den jungen Trieben der Kermeseiche umher und legt seine Eier einzeln dem Stamm entlang und in die Blattwinkel. Phylloxera coccinea dagegen ist fast glatt; ihr Stich bewirkt eine Einfaltung des Randes der jungen Blätter von Quercus pubescens und unter dieser Einfaltung umgiebt sie sich mit einer ungeheuren Masse von Eiern.

Aus den Eiern der Phylloxera quercus gehen kurzgeschnäbelte Junge hervor, welche in einem Zeitraum von 15 Tagen alle zu geflügelten Nymphen heranwachsen. Ende Mai begeben sich diese geflügelten Insecten auf Quercus pubescens, wo sie parthenogenetisch zerstreute Eier auf die Unterseite der Blätter absetzen. Aus diesen Eiern geht eine ungeflügelte, ebenfalls parthenogenetische Form hervor, welche lange Zeit am Leben bleibt und auf den Blättern grosse gelbe Flecken hervorruft. Sie wechselt oft ihren Platz und umgiebt sich mit einem Kreis von Eiern überall, wo sie sich aufhält. Aus diesen zu ungleichen Zeiten abgesetzten Eiern gehen Junge in der Art hervor, dass man in der zweiten Hälfte des Juli Mütter, Eier, Larven und Nymphen gleichzeitig findet. Vom Ende dieses Monats an und während des ganzen Augustes treten wieder geflügelte Nymphen auf, welche auf Quercus coccifera zurückwandern. Hier setzen sie geschlechtlich differenzirte Eier ab, aus denen ein ungeflügeltes, ungeschnäbeltes und mit Gechlechtsorganen ausgerüstetes Insect hervorgeht. Das befruchtete Weibchen legt in die Rindenspalten der Kermeseiche das grosse Winterei, welches dann der dicken stachligen Mutter, der Gründerin der Colonie, das Dasein giebt.

Die Naturgeschichte der Phylloxera coccinea ist fast die gleiche. Die sehr lang geschnäbelten Jungen des Mutterthieres werden alle geflügelt, aber sehr langsam; sie brauchen zwei oder zwei ein halb Monate dazu.

Die geflügelte Form nimmt ihren Sommeraufenthalt auf Quercus coccinea. In diesem Zeitraum ist die Beobachtung sehr erschwert, denn die beiden Arten bevölkern gleichzeitig Querc. pubescens und sind durchaus nicht leicht zu unterscheiden.

---

[1]) Comptes rend. 1875. **81.** 327—330.
[2]) Ibid. 1876. **82.** 1252—1253.
[3]) Ibid. 1875. **80.** 1223 u. 1224.
[4]) Ibid. 1875. **81.** 527—529. Vergl. auch daselbst **80.** 1302 u. 1303.

Es gelang Lichtenstein nicht, die Eierablage dieser geflügelten Sommergeneration der Phylloxera coccinea zu beobachten, er glaubt aber, eine grosse stachelige Blattlaus, welche auf den jungen Augusttrieben der Kermeseiche auftritt, hieher rechnen zu dürfen. Von dieser fand er ein einziges Mal Eier. Daraus gingen Geflügelte hervor, welche auf Quercus pubescens überwanderten. Lichtenstein beobachtete ein einziges geschlechtlich differenzirtes Ei, aus welchem ein rothes Weibchen hervorging; diesem schreibt er das grosse Winterei zu, welches später der Stammmutter das Dasein giebt.

In Italien tritt an die Stelle der Kermes-Eiche Quercus Jlex.

Einen ähnlichen Wechsel der Wirthpflanze weist Phylloxera vastatrix in Amerika auf, wo sie die Blattgallen der Clinton- und die Wurzeln der Catabarebe bewohnt. Lichtenstein schliesst mit der Frage: welchen Sommeraufenthalt die Phylloxera vastatrix an denjenigen Orten ihres Vorkommens in Europa wähle, an welchen die Clintonrebe sich nicht findet.

Phyll. Anthokermes.

Derselbe[1]) giebt entwicklungsgeschichtliche Beiträge zur Kenntniss der Phylloxera Anthokermes Rollar. Das puppenabsetzende Insect, Andro- oder Gynecophor, wie es Lichtenstein nennt, ist ungeflügelt, es enthält nicht 3—4 Puppen, wie die entsprechende Form von Phylloxera vastatrix, sondern 60—80 von zweierlei Grösse.

Lichtenstein[2]) theilt neue Beobachtungen über Phylloxera quercus verglichen mit Phylloxera vastatrix mit.

Die geschlechtliche Generation der Phylloxera und das Winterei.

Balbiani[3]) macht Mittheilungen über die geschlechtliche Generation der Phylloxera und über das Winterei. Boiteau hatte beobachtet, dass das geflügelte Insect seine Eier auf der Unterseite der Weinblätter absetzt, sei es in die Winkel der Blattnerven, sei es den Blattnerven entlang, sei es in den dichten Flaum, welcher diese Seite des Blattes bekleidet. Boiteau fand ausserdem, dass die geflügelte Phylloxera ihre Eier nicht nur auf die Blätter, sondern auch unter die sich abblätternde Rinde der Reben massenhaft absetzt.

Durch diese im Freien angestellten Beobachtungen sieht Balbiani die seinigen, welche er ein Jahr früher an gefangenen Exemplaren angestellt hatte, bestätigt. Er hatte schon früher nachgewiesen, dass die Nachkommen der geflügelten Generation ungeflügelt sind, dass sie keine Verdauungsorgane besitzen und dass Männchen und Weibchen auftreten.

Gemeinschaftlich mit Cornu stellte er nunmehr fest, dass die Männchen, welche ebensowenig als die Weibchen ein Saugorgan besitzen, gleich beim Ausschlüpfen geschlechtsreif sind. Sie vermögen mehrere Weibchen zu befruchten.

Das Ei des Weibchens ist länglich, fast cylindrisch, an beiden Enden abgerundet. Das hintere Ende, welches etwas dicker ist, als das vordere, besitzt einen schwanzförmigen Anhang, welcher dazu dient, das Ei auf seiner Unterlage zu befestigen. Dasselbe ist im Mittel 0,28 Mm. lang und 0,13 Mm. breit. Es hält der Grösse nach die Mitte zwischen dem

[1]) Comptes rend. 1876. **82.** 1318—1321.
[2]) Ibid. 1876. **83.** 699—702.
[3]) Ibid. 1875. **81.** 581—588.

männlichen und dem weiblichen Ei der Phylloxera. Anfangs von gelber Farbe, dunkelt es später nach und wird olivengrün; gleichzeitig treten kleine, dunklere, rundliche Flecken auf und geben dem Ei ein schwarzpunktirtes Aussehen. Das Ei ist glänzend, durchscheinend, seine Oberfläche ist mit erhabenen sechseckigen Maschen bedeckt, ebenso, wie die Eier der geflügelten Individuen, während die Eier des wurzelbewohnenden Insectes matt, undurchsichtig und mit glatter Oberfläche versehen sind.

Einen Tag nach der Eierablage bildet sich das Blastoderm, und der Nahrungsdotter zerfällt in hexagonale mehr oder weniger umfangreiche Massen. Aber auch in den ältesten Eiern konnte Balbiani im Herbst keinen Embryo entdecken.

Diese Eier finden sich nie an den Blättern, sondern immer unter der Rinde unten an der Rebe, von deren brauner Farbe sie sich so wenig abheben, dass sie selbst mit der Loupe nur schwierig zu entdecken sind. Neben dem Ei findet man häufig eine kleine braune, ungestaltete Masse, es ist das der vertrocknete Körper des Weibchens, welches neben seiner Nachkommenschaft gestorben ist. Ausser diesen Eiern finden sich an den nämlichen Stellen andere Eier und kleine, sehr bewegliche Insecten; es sind die directen Nachkommen der geflügelten Generation.

Balbiani hofft, dass mit der Entdeckung der Nachkommenschaft der geflügelten Form und des Wintereies die Bekämpfung der Phylloxera in ein neues Stadium getreten sei, dass man, wenn man die möglichst entrindeten Stöcke während des Winters mit einer Insecten tödtenden Substanz austreiche, die Ausbreitung des Insectes verhindern, möglicherweise es auch ganz ausrotten könne, weil die unterirdischen, sich fast ausnahmslos auf ungeschlechtlichem Wege fortpflanzenden Generationen sich schliesslich erschöpfen müssen.

Balbiani beobachtete am 9. April 1876 [1]) eine eben aus dem Winterei ausgeschlüpfte Phylloxera, die Stammmutter der unterirdischen Colonien. Es ist dies eine vierte Form der Reblaus, welche zwischen der geschlechtlichen, aus welcher sie hervorging, und der ungeschlechtlichen, welcher sie das Leben gibt, in der Mitte steht. Das junge Thier ist 0,42 Mm. lang und 0,16 Mm. breit. Dem geschlechtlichen Weibchen gleicht es durch seine längliche Gestalt und durch seine langen fadenförmigen Antennen mit spindelförmigem, an der Basis verjüngtem Endglied, während dieses Glied bei der jungen wurzelbewohnenden Reblaus kurz, dick und an der Spitze schräg abgestutzt ist. Dagegen nähert es sich dieser letzteren Form durch einen wohl entwickelten Schnabel, welcher bis gegen die Mitte des Abdomens reicht, und durch den rudimentären Zustand seines Fortpflanzungsapparates.

Controversen.

Lichtenstein [2]) wendet sich gegen die Ausführungen von Balbiani und Riley, welche durch die Auffindung des Wintereies mit der Reblaus zu Ende gekommen zu sein meinten. („Fin de l'histoire du Phylloxera“). Die aus dem Winterei hervorgehende Generation dient nur zur weiteren

[1]) Comptes rend. 1876. **82.** 833 u. 834.
[2]) Ibid. 1876. **82.** 610—612.

Verbreitung der Krankheit, während die ungeschlechtlichen Generationen an den alten Brutstätten ihr Zerstörungswerk ungeschwächt fortsetzen.

Das Winterei ist das einzige Ei, welches bei dem Generationswechsel der Phylloxera gebildet wird. Die sogenannten Frühlingseier, welche sich parthenogenetisch zu ungeflügelten und später zu geflügelten Insecten entwickeln, sind als Brutknospen zu bezeichnen. Die Herbsteier der Autoren sind keine Eier, sondern Puppen. Dafür spricht erstens der Umstand, dass kein vollkommenes Insect unmittelbar aus dem Ei hervorgeht, zweitens die Thatsache, dass diese Gebilde durch ihre verschiedene Grösse das künftige Geschlecht des daraus hervorgehenden Insectes andeuten; ein Fall, der bei Puppen häufig, bei Eiern nie vorkommt.

Lichtenstein[1]) tritt der Hypothese Balbiani's, dass die Reblaus, wenn sie auf die ungeschlechtliche Fortpflanzung allein angewiesen ist, allmählig durch Erschöpfung ihres Reproductionsvermögens von selbst verschwinden müsse, entgegen. Lichtenstein sucht den experimentellen Nachweis von der Unrichtigkeit der Balbiani'schen Hypothese zu erbringen.

Lichtenstein erwähnt ferner, dass er Phylloxera quercus auf einer Cunningham-Rebe gefunden habe.

Balbiani[2]) wirft Lichtenstein eine unrichtige Interpretation der Thatsachen vor. Lichtenstein sei im Irrthum, wenn er glaube, dass die bedeutendere Grösse der Eierhäufchen im Herbste auf ein gesteigertes Reproductionsvermögen der herbstlichen Generationen hinweise, die Eierhäufchen seien nur deshalb grösser, als im Sommer, weil durch die niedrigere Temperatur ein langsameres Ausschlüpfen bedingt werde.

Dass Lichtenstein Phylloxera quercus auf einer Rebe gefunden hat, erklärt Balbiani für reinen Zufall.

Der Behauptung Lichtenstein's, dass die Phylloxera unserer gewöhnlichen Eichen auf Quercus coccifera übersiedle, stellt Balbiani die Beobachtung gegenüber, dass in Gegenden, in welchen Quercus coccifera nicht vorkommt, die Eier einfach auf die gewöhnlichen Quercus-Arten abgesetzt werden. Ferner hat Balbiani von einer mit Phylloxeren bedeckten Quercus robur auf eine dicht daneben stehende Quercus coccifera durchaus keine Wanderung der geflügelten Form beobachtet.

Diesen Ausführungen Balbiani's stellt Lichtenstein die Autorität Targioni-Tozetti's gegenüber, welcher ähnliche Beobachtungen wie Lichtenstein gemacht hatte[3]). Er habe es mit Phylloxera quercus, Targioni mit Phylloxera florentina zu thun, während Balbiani wahrscheinlich Phylloxera coccinea oder punctata vor sich gehabt habe.

Was die Reblaus anlangt, so dauert auch nach dem Ausschwärmen der geflügelten Form das Eierablegen der ungeflügelten fort. Auf einem schon befallenen Weinberg ist das Anstreichen der Reben nutzlos, auf einem noch nicht befallenen dürfte man besser die Gallen tragenden Blätter einsammeln, auf welchen sich die aus dem Winterei zunächst hervorgegangene Generation entwickelt.

[1]) Comptes rend. 1876. **83.** 656 u. 657.
[2]) Ibid. 1876. **83.** 732—735.
[3]) Ibid. 1876. **83.** 846—848.

Setzt man kleine Blattgallenphylloxeren zur einen Hälfte auf einen Clintonspross und zur anderen auf eine Wurzel, so bringen die ersteren 300 Eier, die letzteren kaum 30 hervor. Die Verschiedenheit in der Menge der abgesetzten Eier beruht also auf einer Verschiedenheit der Nahrung und nicht auf einem Unterschied in dem anatomischen Bau.

Balbiani[1]). Die Parthenogenesis der Phylloxera verglichen mit der anderer Blattläuse.

Der Verfasser weist nach, dass die Zahl der Eituben bei den ungeschlechtlich entstandenen Formen in den späteren Generationen sich vermindert. Er hält Lichtenstein gegenüber an seiner früheren Behauptung fest, dass die Reproductionskraft der ungeschlechtlichen Formen allmählig abnehme. Das Verschwinden alter Phylloxeracolonien kann auch dadurch zu Stande kommen, dass sämmtliche Thiere sich in geflügelte umwandeln und auswandern.

Es gelang Lichtenstein[2]), die Blattgallenform der Reblaus künstlich auf die Wurzel zu übertragen. Die aus den Eiern der blätterbewohnenden Form gleichzeitig ausgeschlüpften Jungen entwickelten sich auf der Wurzel sehr ungleichmässig.

Boiteau[3]) übertrug ebenfalls mit Erfolg die oberirdische (Blattgallen) Form der Reblaus auf die Wurzeln.

Derselbe beobachtete ferner, dass die unterirdische Form von den Stöcken, deren Wurzelsystem sie grösstentheils zerstört hat, durch die Spalten des Bodens auswandert.

Am 26. Juli beobachtete er die vierte Generation der oberirdischen Form, die Gestalt der Fühler unterscheidet sie sicher von der unterirdischen.

Winterei.

Ueber den Ort, an welchem das Winterei abgesetzt wird, berichtet P. Boiteau[4]). Die Eier finden sich immer in den schmalen Gängen, welche dadurch entstehen, dass die Rinde des vorigen Jahres von der des laufenden sich ablöst. Die Weibchen dringen in diese Gänge ein, bewegen sich in denselben vorwärts und setzen ihr Ei ab, wenn der Gang zu eng wird, um weiter zu kriechen. An älterem Holz, an welchem es zu einer genügend engen Gangbildung nicht kommt, findet man keine Eier.

Balbiani hatte im September einige geschlechtliche Weibchen unter der Erde beobachtet, dagegen konnte Boiteau trotz eifrigen Suchens weder diese noch ihre Eier dort finden, er glaubt daher, dass es sich bei der Beobachtung Balbiani's um zufällig unter die Erde gelangte Geschlechtsthiere handle.

Genaue Beobachtungen über das Ausschlüpfen der Reblaus aus dem Winterei theilt P. Boiteau mit[5]).

Derselbe beobachtete die Entwicklung im Freien in der Gironde.

Am 27. März hatte das Winterei an Grösse zugenommen; es war

---

[1]) Comptes rend. 1876. **83.** 205—209.
[2]) Ibid. 1876. **83.** 325—327.
[3]) Ibid. 1876. **83.** 430—432.
[4]) Ibid. 1876. **82.** 155—157.
[5]) Ibid. 1876. **82.** 984—986.

heller geworden und seine Farbe spielte ins Rothgelbe. Seine Anheftung an die Rinde erwies sich als weniger fest, weil der Stiel vertrocknet war. Die ersten sichtbaren Punkte sind die Augen, dann kommen die Beine und die Segmente des Abdomens. Ueber der Krümmung, welche dem Kopf des Insectes entspricht, bemerkt man eine dunkle, zwischen den beiden Augen hinziehende Linie. Hier bildet sich die Spalte, durch welche das junge Thier aus dem sich klappenförmig öffnenden Ei ins Freie gelangt.

Im Moment des Ausschlüpfens, welches Boiteau zuerst am 15. April beobachtete, schrumpft die Eihaut zusammen, sie wird chocoladefarben und bekommt eine runzlige Oberfläche. Das frisch ausgeschlüpfte Insect ist hellgelb.

Boiteau schliesst seine Abhandlung mit einer Beschreibung des Insectes, welche wir hier nicht wiedergeben, da sie mit der von Balbiani gegebenen im Wesentlichen übereinstimmt.

Boiteau[1]) beobachtete ferner, dass die dem Winterei entschlüpften Rebläuse auf die Oberseite der jungen Blätter wanderten. Am 27. April hatte das Abdomen und ein Theil des Thorax der Thiere eine citronengelbe Färbung, die vordere Partie des Körpers war braun. Die Knospen derjenigen Stöcke, welche einen Kalkanstrich erhalten hatten, sind frei von dem Insect.

Einige Zeit später findet Boiteau[2]) nur noch wenige Rebläuse auf den Blättern, nur hie und da zeigen sich unvollkommene Gallen. Boiteau glaubt, dass die Mehrzahl der Thierchen auf die Wurzeln gewandert ist, kann aber dort nichts finden.

Bis Anfang Juni[3]) wiesen die Blattgallen folgende Veränderungen auf: Ihr Umfang hat zugenommen, sie besitzen eine schälchenförmige Gestalt und ragen 1—2 Millimeter über die untere Fläche des Blattes hinaus. Ihre Oberfläche ist runzlig und mit weisslichen Wollhaaren bedeckt. Manchesmal sind sie grün, meist aber röthlich. Die Oberseite zeigt eine Oeffnung von verschiedenartiger Gestalt. Die Ränder der Galle sind einander genähert. Die Oeffnung trägt weisse haarartige Gebilde, die randständigen Gallen sind durch eine Einfaltung eines Zahnes geschlossen. Das Innere der Galle ist glatt und bietet Raum genug für das Insect und eine grosse Zahl von Eiern. Die Galle hat 2—3 Millim. im Durchmesser und 3 Millim. Höhe. Die erste Eierablage beobachtete Boiteau am 24. Mai. Das Ei hat Gestalt und Grösse der unterirdischen Form, es ist aber heller und glänzender. Die Zahl der Eier ist sehr gross. In einer Taylorgalle fanden sich bis 300 Stück, in den Gallen französischer Stöcke nur bis 80. In beiden Fällen legte das Insect noch fortwährend Eier. Die jungen Thiere verlassen gleich nach ihrer Geburt die Galle und begeben sich auf jüngere Blätter, um dort ebenfalls Gallen hervorzurufen.

Ueber die Erzeugnisse des Wintereies berichtet Boiteau[4]). Die In-

---

[1]) Comptes rend. 1876. **82.** 1043 u. 1044.

[2]) Ibid. 1876. **82.** 1143—45. Vgl. die Angaben Lichtensteins Comptes rend. 1876. **82.** 1145—1146.

[3]) Comptes rend. 1876. **82.** 1316—1318.

[4]) Ibid. 1876. **83.** 848—851.

secten der fünften oberirdischen Generation sind sehr leicht auf die Wurzeln zu übertragen. Von der sechsten auf die Wurzeln verpflanzten Generation erhielt Boiteau Anfangs September einige Geflügelte, während die gleichalterige Blattgallenform weder Geflügelte, noch Nymphen lieferte.

Die Eiröhren sind bei beiden Generationen auf ein Minimum reducirt. Es ist so gut wie bewiesen, dass dieser atrophische Zustand alle Generationen gleichzeitig betrifft, ob sie kurze oder lange Zeit sich auf ungeschlechtlichem Wege fortgepflanzt haben. Die Insecten, welche im Frühling aus diesen hervorgehen, besitzen wieder eine grössere Zahl von eiererzeugenden Organen.

Ein geschlechtliches Ei hat Boiteau nur ein einziges Mal auf einer Wurzel gefunden und zwar unter Verhältnissen, welche seine Abstammung von der geflügelten Form sehr wahrscheinlich machten.

Bei Phylloxera quercus hat Boiteau ungeflügelte Nymphen entdeckt, welche geschlechtlich differenzirte Eier legen. Er giebt eine genaue Beschreibung dieser zwischen dem ungeschlechtliche Junge hervorbringenden ungeflügelten und dem geflügelten Insect in der Mitte stehenden Form. Die männliche Reblaus, welche, abgesehen von der Farbe, der männlichen Eichenwurzellaus ähnlich ist, wird ebenfalls beschrieben. —

Die Wintereier werden an zwei- bis fünfjährigem Holz abgesetzt, an älteren Theilen finden sie sich nicht.

Struktur u. Lebensfähigkeit d. Eier.

Balbiani hat Untersuchungen über die Structur und über Lebensfähigkeit des Phylloxeraeies augestellt [1]).

Die Structur der Eihülle schützt das Ei nicht nur gegen natürliche äussere Agentien, sondern auch oft genug gegen die angewandten Insecticide. Diese Eihülle besteht aus nicht weniger als vier verschiedenen Häuten, welche der Verf. eingehend beschreibt. Den meisten Schutz gewähren die beiden chitinisirten Häute, welche Balbiani Exochorion und Chorion nennt. Bei dem geschlechtlich erzeugten Winterei findet sich eine Mikropyle, welche Exochorion und Chorion durchsetzt.

Alle Phylloxera-Eier vermögen unter Wasser fortzuleben. Die Embryonen schlüpfen ebenso aus, als ob sich die Eier in der Atmosphäre befänden. Wurden die Eier jedoch unter Wasser gebracht, nachdem der Embryo in ihnen sich schon ziemlich entwickelt hatte, so kam es häufig vor, dass die Eier zu Grunde gingen. Die unter Wasser ausgeschlüpften Insecten lebten dort 10—15 Tage fort, während die an der Luft ausgeschlüpften unter Wasser schon nach 12—48 Stunden abstarben. In den Tracheen der unter Wasser ausgeschlüpften Insecten hat Balbiani niemals Luft finden können.

Zur Entscheidung der Frage, in welchem Grade der Concentration Lösungen der Sulfocarbonate auf die Eier tödtlich einwirkten, wendete Balbiani Lösungen von $^1/_{10}$, $^1/_{100}$, $^1/_{500}$, $^1/_{1000}$ und $^1/_{10000}$ an, hergestellt aus einer Lösung von 38 Grad B.

In den Lösungen von $^1/_{10}$—$^1/_{100}$ gingen die Eier sämmtlich zu Grunde.

In der Lösung zu $^1/_{500}$ schlüpften die Insecten zwar theilweise aus, starben aber, sobald sie in die Flüssigkeit gelangten.

[1]) Comptes rend. 1876. **83.** 954—959; 1020—1026; 1160—1166.

Bei einer Verdünnung von $^1/_{1000}$ schlüpften alle aus, die Jungen gingen aber ebenfalls zu Grunde. Bei $^1/_{10000}$ Verdünnung blieben die ausgeschlüpften Insecten noch mehrere Stunden am Leben.

In reinem Schwefelkohlenstoff gingen die Eier sehr rasch zu Grunde, dampfförmigen vertragen sie etwa eine Stunde lang. Schwefelkohlenstoff in wässeriger Lösung tödtete die Eier nach 24 Stunden. Steinkohlentheer und schweres Steinkohlentheeröl wirken ebenfalls durch ihre Dämpfe rasch tödtlich, Petroleum dagegen ist von wenig Einfluss. Ein Bestreichen der Reben mit Steinkohlentheeröl ist deshalb nicht anwendbar, weil das Gift auch den Reben schädlich ist. Ein Theeranstrich, der auf der Oberfläche rasch vertrocknet, lässt die Eier unter der Rinde zum grössten Theile unversehrt. Mit einer Mischung von 1 Theil Oel und 10 Th. Theer hat Balbiani befriedigende Resultate erhalten.

Ferner hat Verf. Versuche über die Einwirkung höherer Temperaturen angestellt. Die Eier wurden zu dem Ende in einem Mousselinsäckchen in warmem Wasser von bestimmter Temperatur längere oder kürzere Zeit belassen und dann in Wasser von gewöhnlicher Temperatur übertragen, um dort das eventuelle Ausschlüpfen der Insecten zu beobachten.

1) Wasser von 45°; Dauer der Einwirkung 5 Minuten. — Alle Eier wurden getödtet.
2) Wasser von 45°; Dauer der Einwirkung 1—4 Minuten. Die Zahl der getödteten Eier steht in directem Verhältniss zu der Dauer der Einwirkung.
3) Wasser von 50°. — 1 Minute. Alle Eier sind abgestorben.
4) Unter 45° während 5 Minuten. Mit dem Fallen der Temperatur nimmt die Zahl der am Leben bleibenden Eier zu. Eine Temperatur von 42° können alle Eier ertragen.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft übt ebenfalls auf die Lebensfähigkeit der Eier einen Einfluss aus. Die Eier der unterirdischen Form, sowie das Winterei, dessen Chorion von zahlreichen Kanälen durchbohrt ist, gehen an trockner Luft rasch zu Grunde. Die grosse Widerstandsfähigkeit der Eier gegen Insecticide veranlasst den Verf., vorzuschlagen, dass man zur Winterzeit, in welcher sich keine oder wenige Eier im Boden befinden, mit den Vertilgungsmitteln vorgehen solle. Warmes Wasser dürfte zur Vertilgung der Wintereier und zur Desinfection der zum Transport bestimmten Rebstöcke zu empfehlen sein, jedoch sind erst noch Versuche anzustellen, welche Temperaturen von den Weinstöcken ohne Schaden ertragen werden. Eine wichtige Folgerung aus den angeführten Experimenten ist noch die, dass schwächere Dosen giftiger Dämpfe sicherer wirken als stärkere, wenn die ersteren während einer längeren Zeit zur Einwirkung kommen.

Formen der Reblaus.

Ueber die Formen der Reblaus zu Prégny während der ersten Hälfte des Sommers berichtet Fatio[1]). Der Verf. schildert die letzte Stufe der Entwicklung der ohne Begattung Eier legenden Larve, und den ersten

---

[1]) Archives des sciences physiques et naturelles. 1875. **53.** 319—330. Pl. II.

Zustand der Umwandlung des Parasiten aus der ungeflügelten Larve zu dem geflügelten Insect.

Derselbe[1]) ist der Ansicht, dass unter bestimmten Bedingungen die Phylloxera ihren ganzen Entwicklungsgang ohne Dazwischenkunft der vollkommenen geflügelten Form unter der Erde durchlaufen kann. Er begründet seine Ansicht, wie folgt:

1) Die Phylloxera scheint in Prégny seit ungefähr 7 Jahren vorzukommen, sie fand sich zuerst auf fremden Stöcken in Gewächshäusern, dann seit fünf Jahren in den benachbarten Weinbergen. Gleichwohl hat die Plage bis jetzt einen sehr eng begrenzten Raum (700 M. im Durchmesser) nicht überschritten.
2) Obwohl sich von Ende Juli ab Nymphen in grosser Zahl auf den Wurzelanschwellungen der Rebe zeigen, so liess sich doch nur eine äusserst geringe Menge von vollkommenen, geflügelten Insecten auffinden.
3) Balbiani und Andere nach ihm haben geschlechtliche Individuen im Herbst auf den Wurzeln beobachtet.
4) An einer Topfpflanze, welche ich mit einigen Nymphen im August 1875 einpflanzte und bei Seite setzte, beobachtete ich zunächst im Herbst des nämlichen Jahres das Hervorkommen einiger geflügelter Insecten, dann am 6. Mai dieses Jahres die Gegenwart eines zum Ausschlüpfen bereiten Wintereies. Die jungen Wurzeln dieser Pflanze waren gesund und ohne abblätternde Rinde, das Ei war einfach auf der Rinde in einer Tiefe von 5 Cm. befestigt.

Fatio stützt seine Ansicht endlich auf die völlige Identität der blattgallenbildenden und der wurzelbewohnenden grossen Stammmutter. Die gallenbildende Form bringt die wurzelbewohnende mit langen, schräg abgestutzten Antennen hervor.

Derselbe[2]) unterscheidet 4 verschiedene Phylloxera-Formen.

1) Gewöhnliche Form der Wurzeln, sich an diesen ohne Dazwischentreten geschlechtlicher Individuen fortpflanzend.
2) Beflügelte Form (zur Verwandlung gelangte oder dazu nicht gelangte Nymphen).
3) Geschlechtliche Individuen, gewöhnlich oberirdisch, doch auch unterirdisch.
4) Form der Blattgallen und Wurzelknötchen, erstere nach ein oder zwei Generationen, auch diejenige der Wurzelknötchen erzeugend.

Phylloxera vastatrix[3]). Von A. Blankenhorn und J. Moritz. Die Verfasser geben zunächst einen Ueberblick über die Verbreitung der Phylloxera zu Anfang des Jahres 1875. Die Ausbreitung des Insectes in Frankreich ist auf zwei Karten anschaulich gemacht. In Deutschland zeigte es sich ausser bei Annaberg, wo es Körnicke 1874 beobachtete, in Treibhäusern von Celle, Erfurt und Potsdam und in einem Garten zu Carlsruhe an amerikanischen Reben.

---

[1]) Comptes rend. 1876. **82.** 1378—1380.
[2]) Der Weinb. 1876. **2.** 261 u. 262.
[3]) Ann. d. Oenol. 1876. **5.** 94—109.

Den Angaben über die Verbreitung folgt eine übersichtliche Zusammenstellung dessen, was über die Entwicklungsgeschichte und über die Lebensgewohnheiten der Phylloxera bekannt ist. (Hierzu zwei Tafeln mit Abbildungen).

Die Kennzeichen der durch die Phylloxera bedingten Rebkrankheit, die Art ihrer Ausbreitung und die Mittel zur Bekämpfung werden ebenfalls besprochen.

Die Abhandlung schliesst mit der Anführung der Seitens des Reichskanzleramtes ergriffenen und der demselben von dem deutschen Weinbau-Verein vorgeschlagenen legislatorischen Massregeln zur Bekämpfung des Uebels.

G. David[1]) giebt eine kurze Schilderung der Naturgeschichte der Phylloxera vastatrix, bespricht ihre Verbreitung, macht auf die Gefahren aufmerksam, welche dem deutschen Weinbau durch dieses Insect drohen, und ertheilt praktische Rathschläge für den einzelnen Winzer.

R. Haass[2]) theilt den Comptes rendus de L'Academie des sciences (II. Sem. 1874) entnommene Excerpte über Phylloxera vastatrix mit.

Ueber die Phylloxera-Epidemie in Frankreich[3]) giebt Märcker eine kurze übersichtliche Zusammenstellung.

Der Verfasser bespricht die Verbreitung und die Naturgeschichte des Insectes und die Mittel, welche man zur Bekämpfung des Uebels angewendet hat.

Nördlinger[4]) giebt in der „Beilage zum Staatsanzeiger für Würtemberg Nr. 24. 1876 einen Beitrag „zur Kenntniss der Lebensweise der Rebwurzellaus."

Die Phylloxera tritt nach ihm in 3 Generationen auf:

1) als flügellose, mit Schnabel versehene weibliche Nymphe, welche sich unablässig durch kleine Eier parthenogenetisch vermehrt;
2) als flügellose, ebenfalls mit Saugrüssel versehene Nymphe, welche grössere und zwar verschieden grosse Eier ablegt;
3) in Form unbeflügelter, rüsselloser Weibchen und Männchen, welche sich aus den grösseren und aus den kleineren Eiern der Form 2 entwickeln.

Aus den befruchteten, zur Ueberwinterung bestimmten Eiern der Form 3 geht wiederum Form 1 hervor. Form 2 legt ihre Eier meist an die Unterseite der Blätter, Form 3 die ihrigen an das Holz der Reben.

Nördlinger wendet sich mit besonderem Nachdruck gegen die Vorstellung, als ob durch Auffindung der Brutstellen von Form 2 die erfolgreiche Bekämpfung des Insectes gesichert sei. Die Hauptvermehrung der Reblaus beruht auf der Fortpflanzung der unbeflügelten Weibchen. Den beflügelten Weibchen dagegen und der ihnen folgenden Generation fällt vorzugsweise die Aufgabe zu, neue Ansiedlungen zu gründen. Mit Recht, sagt Nörd-

---

[1]) Der Weinb. **1.** 1875. 36 u. 37. 70 u. 71. 91 u. 92.
[2]) Ann. d. Oen. 1876. **5.** 502—549.
[3]) Zeitschr. des landw. Central-Ver. der Prov. Sachsen. 1876. **33.** 77—81.
[4]) Der Weinb. 1876. **2.** 69 u. 70. 87 u. 88. Die Weinl. 1876. **8.** 67 u. 68.

linger, sucht man daher der Sache Herr zu werden, ehe im Nachsommer die beflügelten Weibchen entstehen und, einer Pandorabüchse ähnlich, das ganze Weinland bedrohen.

Nach Villedieu's [1]) Beobachtungen geht die Phylloxera bei trockenem Wetter tiefer in den Boden, bei Regenwetter kommt sie näher an die Oberfläche.

Dumas [2]) berichtet über die von den Delegirten der Akademie der Phylloxeracommission unterbreiteten Arbeiten.

Marès [3]) macht auf die Gefahren aufmerksam, welche durch die unterschiedlose Vermehrung der amerikanischen Reben seiner Meinung nach für den Weinbau erwachsen. Er ist der Ansicht, dass diejenigen amerikanischen Reben, welche die blattgallenbildende Form beherbergen, allein die Erhaltung des Insectes ermöglichen.

Der Moniteur vinicole [4]) Nr. 97 u. 98, 1875 bringt einen Bericht über die Verhandlungen des interdepartementalen Phylloxera-Congresses zu Bordeaux. Die Verhandlungen beziehen sich zumeist auf die Ausbreitung der Phylloxera im südlichen Frankreich.

Die Weinlaube [5]) bringt den von der ungarischen Regierung ausgeschriebenen Concurs für die Ausrodungsarbeiten im Pancsovaer Comitat zur Vernichtung der Phylloxera.

Uebertragbarkeit der Reblaus durch Bäume.

Das Verbot [6]), in Algier Bäume aus Frankreich einzuführen, gab zu mannigfachen Reclamationen Anlass. Der französische Minister für Landwirthschaft forderte daher die Phylloxeracommission zu einem Gutachten auf, in welchem sie über die Möglichkeit der Einschleppung der Reblaus durch Bäume sich aussprechen sollte.

Die ausführliche Antwort der Commission lässt sich dahin zusammenfassen, dass durch Bäume, welche aus inficirten Gegenden stammen, die Phylloxera übertragen werden kann.

Das Verbot solle aber auf die wirklich inficirten Gegenden beschränkt werden. Man könne sich Frankreich durch eine Linie, welche die nördlichsten von der Phylloxera befallenen Punkte verbinde, in zwei Hälften getheilt denken. Alle Pflanzen, welche nachweisbar aus Gegenden stammen, die 40 bis 50 Kilometer nördlich von jener Linie liegen, sollen zum Export zugelassen werden.

E. Blanchard [7]), Mitglied der Phylloxeracommission, welcher mit dem Gutachten der Mehrheit der Mitglieder nicht übereinstimmt, begründet in einer eigenen Abhandlung seine Ansicht, dass es unzweckmässig sei, den Export von Obstbäumen nach Algier zu verbieten. Ebensogut als durch Bäume, könne die Phylloxera durch irgend welche andere Gegenstände eingeschleppt werden. Den Vorschlag der Commission, den Export von Bäumen aus nicht inficirten Gegenden zuzulassen, hält er für

---

1) Comptes rend. 1875. **80.** 1348 u. 1349.
2) Ibid. 1875. **81.** 871—874.
3) Ibid. 1876. **82.** 1138—1140.
4) Der Weinb. 1876. **2.** 25 u. 26.
5) Ibid. 1876. **8.** 251 u. 252.
6) Comptes rend. 1875. **81.** 1175—1182
7) Ibid. 1875. **81.** 1237—1239.

praktisch unausführbar, weil die Phylloxera immer schon früher vorhanden ist, als sie sich durch die Zerstörungen, welche sie hervorruft, bemerklich macht.

### Geographische Verbreitung.

Frankreich.

A. v. **Langsdorff**[1]) entnimmt dem „Moniteur vinicole" 1875. Nr. 45 Notizen über die Ausbreitung der Phylloxera in Frankreich.

Derselbe Autor stellt die französischen Berichte über die Verbreitung der Phylloxera in Frankreich im Jahre 1875 zusammen[2]).

**Duclaux**[3]) theilt mit, welche Weinpflanzungen im Jahre 1874 im südöstlichen Frankreich von der Reblaus befallen wurden.

G. **Kraus**[4]) giebt eine dem „Économiste" entnommene vergleichende Zusammenstellung derjenigen Flächen, welche in den am stärksten von der Reblaus befallenen Departements: Gard, Bouches-du-Rhone, Var und Vaucluse vor der Invasion mit Reben bebaut wurden, und derjenigen, welche davon im Jahre 1875 noch vorhanden waren. Von 243,151 Hektaren waren allein in den genannten Departements 116,505 der Phylloxera zum Opfer gefallen. Ohne die Phylloxera würde im Jahr 1875 das Departement Var statt 1,403,754 Liter 2,671,552 Liter geerntet haben.

**Julien**[5]) meldet das Auftreten der Phylloxera in der Auvergne. Wahrscheinlich hat sie sich dort schon im Jahre 1868 eingestellt.

**Mouillefert**[6]) weist nach, dass die Phylloxera-Invasion bei Cognac von amerikanischen Reben ausgegangen ist, welche vor 8 Jahren direkt aus Amerika bezogen wurden.

M. **Azam**[7]) legt der Pariser Akademie zwei Karten vor, auf welchen das Eindringen der Phylloxera in die Gironde dargestellt ist.

Ueber das Auftreten der Reblaus in Orleans berichtet **Mouillefert**[8]). Die Verbreitung der Reblaus ging aus von einer Weinpflanzung, in welche im Jahre 1861 befallene, aus Erfurt bezogene amerikanische Stöcke versetzt worden waren. Die Krankheit hat sich seitdem verhältnissmässig nur wenig ausgebreitet.

Schweiz.

Die Verheerungen der Phylloxera[9]) beschränken sich im Kanton Genf wie im Vorjahre auf die Gemeinde Prégny.

Deutschland.

**Oberlin**[10]) hat in Beblenheim bei Colmar die Phylloxera, eingeführt durch vor 13 Jahren angepflanzte amerikanische Stöcke, aufgefunden.

Eine weitere Verbreitung der Krankheit scheint nicht stattgefunden zu haben.

**Renz**[11]) hat die Phylloxera in Hochheim bei Worms an Reben gefunden, welche aus Amerika eingeführt waren.

---

[1]) D. Weinb. **1.** 1875. 113.
[2]) Ibid. 1875. **1.** 128.
[3]) Comptes rend. 1875. **80.** 1085 u. 1086.
[4]) Der Weinb. 1876. **2.** 173 u. 174.
[5]) Comptes rend. 1875. **80.** 1347—1348.
[6]) Ibid. 1875. **80.** 1344—1346.
[7]) Ibid. 1875 **81.** 36—38.
[8]) Ibid. 1876. **83.** 728—732.
[9]) Der Weinb. 1876. **2.** 327.
[10]) Die Weinl. 1876. **8.** 428 u. 445.
[11]) Der Weinb. **1.** 1875. 13 u. 14.

Nördlinger[1]) berichtet über das Auftreten der Phylloxera im Neckarthale. Es kamen 3 Infectionsherde zur Beobachtung, wovon 2 auf der kgl. Wilhelma zu Cannstatt und 1 auf der kgl. Villa zu Berg. Die inficirten Stöcke, durchweg amerikanischer Abstammung, waren vor 13 Jahren wahrscheinlich schon mit der Phylloxera behaftet, angepflanzt worden. Die Krankheit hat von den genannten Orten aus nicht weiter um sich gegriffen, ja nicht einmal ganz in der Nähe stehende Stöcke erfasst. Diese auffallende Erscheinung schreibt N. vor Allem der Seltenheit des Auftretens von geflügelten Individuen im kühleren Klima zu. Uebrigens dürfen wir das diesjährige lange Verborgenbleiben der Reblaus nicht als eine Gewähr für die Zukunft ansehen, da uns ein einziger heisser Sommer ähnliche Verhältnisse wie zu Klosterneuburg bringen kann.

Aus Erfurt[2]) wird der „landwirthschaftlichen Zeitschrift für Elsass-Lothringen" gemeldet, dass in den Rebschulen von Haage und Schmidt und von Platz und Sohn die Reblaus sich eingenistet hat. Die Zerstörung der inficirten Stöcke wurde angeordnet. Es steht zu befürchten, dass durch Versendung reblauskranker Stöcke von dorther die Phylloxera in Deutschland neue Verbreitungsherde gefunden hat.

In Wernigerode[3]) hat sich die Phylloxera an einem 1873 aus Hamburg bezogenen Stocke gezeigt.

Oesterreich.

A. v. Regner[4]) berichtet über die gesetzlichen Massnahmen gegen die Verbreitung und Einschleppung der Reblaus in Oesterreich.

Ueber das weitere Umsichgreifen der Phylloxera[5]) in der Umgebung von Klosterneuburg berichtet A. v. Regner. Die Krankheit hat sich im Gebiete von Klosterneuburg, Weidling und Nussdorf gezeigt.

Ueber die Zerstörungsarbeiten zur Vernichtung der Phylloxera in Klosterneuburg berichtet Babo[6]).

## Bekämpfung der Reblaus.

### a. Schwefelkohlenstoff und Sulfocarbonate.

Die Pariser Commission zur Vertilgung der Phylloxera macht folgende Vorschläge[7]):

1) Zur Vertilgung der unterirdisch überwinternden Thiere soll eine Lösung von Kaliumsulfocarbonat angewendet werden.
2) Zur Vernichtung der Wintereier sind die Stöcke mit heissem Wasser abzubrühen oder mit einer die Eier tödtenden Flüssigkeit zu bestreichen. Als zum Bestreichen geeignet werden vorgeschlagen Terpentinöl, Kadeöl, Petroleum, das schwere Oel des Leuchtgastheeres, ferner eine Flüssigkeit, welche dadurch hergestellt wird, dass man 1 Klgrm. Kadeöl und 10 Klgrm. Wasser, in welchem 100 Grm. im

[1]) Der Weinb. 1876. S. 291—293. u. Die Weinl. 1876. S. 348 u. 349.
[2]) Die Weinl. 1876. S. 329.
[3]) Der Weinb. 1876. S. 173.
[4]) Ibid. 1875. S. 138—140, 159 u. 160.
[5]) Ibid. 1876. S. 203 u. 204.
[6]) Die Weinl. 1876. S. 301 u. 302.
[7]) Ibid. 1876. S. 131 u. 149—150.

Handel käuflicher Soda gelöst sind, mit einem Birkenbesen zusammenpeitscht.

Duclaux[1]) berichtet über die Anwendung der Sulfocarbonate an einer Stelle, von welcher die Verbreitung der Phylloxera bei Villié-Morgan ausgegangen war. Die ganze Fläche, welche der Behandlung unterworfen wurde, beträgt 160 Ar. Duclaux ist im Allgemeinen mit den erhaltenen Resultaten zufrieden, aber die Vernichtung der Phylloxera ist leider keine vollständige.

Dumas[2]) berichtet über die mit den alkalischen Sulfocarbonaten bei Cognac erzielten Erfolge gegen die Phylloxera.

Ph. Zoeller und A. Grote[3]) bringen statt des Schwefelkohlenstoff-Schwefelkaliums, welches im Boden ausser Schwefelkohlenstoff auch Schwefelwasserstoff entwickelt, xanthogensaures Kali in Vorschlag. Bringt man eine wässerige Lösung dieses Salzes mit dem Boden in Berührung, so findet alsbald eine sehr lebhafte Entwicklung von Schwefelkohlenstoff statt. Diese Entwicklung, welche durch Hinzufügung von Superphosphat noch rascher vor sich geht, kann mehrere Tage andauern. Man streut ein Gemische von xanthogensaurem Kali und von Superphosphat trocken aus, oder noch besser, man gräbt es unter und überlässt es dem Regen, die Umsetzung herbeizuführen.

Rommier[4]) macht darauf aufmerksam, dass durch Ammoniaksalze das Schwefelkohlenstoff-Schwefelkalium in der Art zersetzt wird, dass freier Schwefelkohlenstoff auftritt. Desshalb ist es unzweckmässig, die alkalischen Sulfocarbonate mit Ammoniaksalzen zu mischen.

B. Cauvy[5]) will zwei neue Mittel gefunden haben, den Weinstock von der Reblaus zu befreien:

1) will er den Schwefelkohlenstoff auf eine ganz neue Art zur Anwendung bringen,
2) will er Schwefelkohlenstoff-Schwefel-Calcium als aus bestimmten Gründen vorzuziehendes Ersatzmittel verwenden.

Cauvy hat sich für seine Erfindung in Frankreich ein Patent geben lassen.

Aubergier[6]) hat eine Rebenfläche von 72 Ar durch Anwendung von Schwefelkohlenstoff-Schwefelkalium mit einem Kostenaufwand von 714,30 fr. von der Phylloxera befreit.

Das Auftreten einiger Rebläuse nach der ersten Behandlung mit der Lösung machte eine Wiederholung des Verfahrens nothwendig, um die letzten Reste zu vernichten.

Die im Juli von ihrem Feinde befreiten Weinstöcke gewannen die grüne Farbe ihres Laubes wieder.

Im Anschluss an die Erfolge, welche Aubergier durch die Anwen-

---

[1]) Comptes rend. 1875. **80.** 829—831.
[2]) Ibid. 1875. **80.** 1048—1051.
[3]) Ibid. 1875. **80.** 1347.
[4]) Ibid. 1875. **80.** 1386—1388.
[5]) Ibid. 1875. **81.** 231 u. 232.
[6]) Ibid. 1875. **81.** 785—788.

dung von Schwefelkohlenstoff-Schwefelkalium erzielt hat, theilt Dumas[1]) mit, dass an vielen anderen Orten die nämlichen Beobachtungen gemacht wurden. Die Wirkungen der Sulfocarbonate lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

1) Ueberall, wo die Lösung dieser Salze oder ihre Dämpfe hindringen, ist die Phylloxera vernichtet.
2) Der Weinstock wird durch dieselben durchaus nicht geschädigt; im Gegentheil, der Anblick des frisch grünen Laubes und die Menge der neugebildeten Wurzelfasern spricht für eine energische Wiederaufnahme der Vegetationsthätigkeit.
3) Wenn sich gleichwohl hie und da einige Rebläuse auf den behandelten Flächen zeigen, so sind es junge, sehr bewegliche Larven nahe an der Oberfläche des Bodens, welche entweder in der Nähe stehenden, nicht behandelten Weinstöcken entstammen oder auch aus Eiern ausschlüpften, welche, in den Rissen des Rebstocks oder des Bodens verborgen, der Einwirkung des Giftes entgingen.
4) Der Weinstock wird von der Phylloxera ganz oder wenigstens so weit befreit, dass er seine Früchte zur Reife bringen kann, und der Winzer gewinnt Zeit, seine Behandlung zu wiederholen.

Crolas und F. Jobart[2]) wollen mit einem Luft saugenden Apparat, mittelst dessen sie die Bodenluft mit Schwefelkohlenstoff schwängerten, vorzügliche Resultate erhalten haben.

De la Vergne[3]) berichtet über die Verwendung des Theers und der Sulfocarbonate gegen die Phylloxera.

Allies[4]) hat in Weinbergen, in welchen wegen Wassermangels die Anwendung von Sulfocarbonaten nicht stattfinden konnte, mit Schwefelkohlenstoff, welchen er mit Hülfe eines besonderen Apparates in den Boden brachte, günstige Resultate erzielt.

Marion[5]) berichtet von ähnlichen Erfolgen.

Delachanal[6]) hat mit Schwefelkohlenstoff und mit Sulfocarbonaten, welche er in Leinkuchen einknetete und eingrub, die Phylloxera an den behandelten Stellen fast völlig vernichtet.

J. B. Jaubert[7]) theilt die Erfahrungen, welche er bei der Anwendung der Sulfocarbonate gemacht hat, mit. Das Wichtigste daraus mag hier aufgezählt sein:

1) Die Dosen der Insecticide können sehr klein bemessen werden, da 11 Grm. auf den Quadratmeter ebenso wirken, wie 45 Grm.
2) Es ist nicht nothwendig, grosse Mengen von Wasser aufzuwenden.

---

[1]) Comptes rend. 1875. **81.** 788 u. 789.
[2]) Ibid. 1876. **82.** 615—617.
[3]) Ibid. 1876. **82.** 725—728.
[4]) Ibid. 1876. **82.** 612—615. ibid. 1876. **82.** 1044—1045. ibid. 1876. **82.** 1380—1381.
[5]) Ibid. 1876. **82.** 1381.
[6]) Ibid. 1876. **82.** 1428—1431.
[7]) Ibid. 1876. **83.** 31—33.

3) Die Vertheilung der Sulfocarbonate geschieht am raschesten mit Hülfe eines Pfahleisens.
4) Die Ersparniss von Arbeitskraft und Material gestattet es, die Behandlung zu wiederholen, ohne dass der Winzer eine allzugrosse Last sich aufbürdete.
5) Die Behandlung ist jährlich dreimal vorzunehmen.
6) Auch die scheinbar abgestorbenen Reben sind mit der Flüssigkeit zu begiessen.

Mouillefert[1]) hat mit dem Sulfocarbonat sehr günstige Resultate erzielt: Nicht nur ist es ihm gelungen die Reblaus zu vertreiben, sondern die Rebstöcke haben sich auch beträchtlich erholt und namentlich ein kräftiges Wurzelsystem entwickelt. Mouillefert hofft, dass diese Wurzeln den Winter überdauern.

Diese Hoffnung bestätigt sich[2]).

Mouillefert berichtet über weitere günstige Erfahrungen.

Derselbe Autor stellte mit Schwefelkohlenstoff-Schwefelnatrium und Schwefelkohlenstoff-Schwefelbaryum Versuche an[3]). Mit ersterem erhielt er ebenso günstige Resultate, als mit Schwefelkohlenstoff-Schwefelkalium. Die Anwendung des sich sehr langsam zersetzenden Baryumsalzes war nur dann von günstigem Erfolg begleitet, wenn bald nach der Behandlung der Weinstöcke starker Regen sich einstellte.

Ueber eine von der Phylloxera befallene Stelle bei Nancy (Saône et Loire) berichtet Alph. Romier[4]). Die Vernichtung der Phylloxera durch Sulfocarbonat war unvollständig.

Aubergier[5]) berichtet über die Erfolge, welche durch Anwendung der Sulfocarbonate in den Weinbergen von Puy-de-Dôme erzielt wurden. Diese Erfolge lassen sich dahin zusammenfassen, dass

1) die befallenen Weinpflanzungen nicht aufhörten, Ernten zu geben, und dass
2) eine weitere Ausbreitung der Reblaus verhindert wurde.

H. Marès[6]) hat durch Anwendung der Sulfocarbonate, durch Düngen und Feststampfen des Bodens günstige Resultate erhalten.

Rousselier[7]) schlägt eine Mischung von Oel und Schwefelkohlenstoff vor.

Ueber ökonomische Verwendung der Sulfocarbonate berichtet de la Vergne[8]).

F. Allies[9]) schlägt zur Vertilgung der Reblaus auf Grund seiner Erfahrungen vor, die Behandlung mit Schwefelkohlenstoff dreimal im Jahre zu wiederholen. Er verwendet jedes Mal 30 Grm. Schwefelkohlenstoff für einen Weinstock. Er dringt auf allgemeine Massregeln.

---

[1]) Comptes rend. 1876. **82.** 317.
[2]) Ibid. 1876. **83.** 34—36.
[3]) Ibid. 1876. **83.** 209—214.
[4]) Ibid. 1876. **83.** 386—388.
[5]) Ibid. 1876. **83.** 964—966.
[6]) Ibid. 1876. **83.** 1142—1146.
[7]) Ibid. 1876. 1219 u. 1220.
[8]) Ibid. 1876. **83.** 1221 u. 1222.
[9]) Ibid. 1876. **83.** 702—704.

Ueber die auf diesem Wege und vermittelst eines verbesserten „pal distributeur" erzielten Erfolge giebt Allies einen weiteren Bericht [1]).

Mouillefert [2]) berichtet über die Resultate, welche er durch Entrindung der befallenen Reben verbunden mit einer Behandlung durch Sulfocarbonate und durch Bestreichen der Stöcke erhielt.

Ueber die absorbirende Kraft der Holzkohle für Schwefelkohlenstoff und über die Anwendung von Schwefelkohlenstoffkohle zur Vernichtung der Reblaus berichtet J. Laureau [3]).

J. Nessler beschreibt einen Apparat zur Desinfection des Bodens mit Schwefelkohlenstoff [4]) oder mit Schwefelkohlenstoff-Schwefelkalium und giebt später eine Verbesserung seines Apparates an.

Rohart [5]) will ein radicales Mittel gegen die Phylloxera gefunden haben. Er tränkt Würfel von porösem Holz mit Schwefelkohlenstoff, überzieht sie mit Wasserglas und gräbt sie in den Boden ein. Auf diesem Wege sind glänzende Resultate erhalten worden! (?)

Erfolge, welche durch Behandlung der befallenen Weinstöcke mit Sulfocarbonaten erzielt wurden. M. Marès [6]).

Gueyraud [7]) wendet zur Vertheilung der Sulfocarbonate einen „pal distributeur" an. Die Arbeit wird dadurch wesentlich billiger. Eine Beschreibung des Instrumentes ist nicht gegeben.

Roussellier [8]) bringt die flüssige Insecticide mit Hülfe einer Art Spritze mit seitlicher Oeffnung (projecteur souterrain), deren Spitze in den Boden eingestossen wird, an die Wurzeln der befallenen Reben. Er empfiehlt häufige Anwendung kleiner Dosen während der Sommermonate. Ein Arbeiter kann mit dem Instrumente 4000 — 6000 Löcher an einem Tage bohren.

### b. Andere Mittel.

P. Boiteau [9]) giebt eine ausführliche Schilderung der zur Bekämpfung der Reblaus anzuwendenden Mittel.

Zur Zerstörung des Wintereies empfiehlt er eine besondere Mischung, deren Wirksamkeit auf derjenigen des schweren Steinkohlentheeröles beruht. Die Mischung, welche bei der Anwendung mit Wasser noch um das zehnfache verdünnt werden soll, besteht aus

| | |
|---|---|
| warmem Wassser . . . . . . | 2 Theile, |
| kohlensaurem Natron . . . . | 1 Theil, |
| schwerem Steinkohlentheeröl . . | 3 Theile. |

Unverdünntes Steinkohlentheeröl würde die Reben selbst zum Absterben bringen. Da nach kurzem Stehen der Flüssigkeit eine Entmischung der-

---

1) Comptes rend. 1876. **83.** 1222—1224.
2) Ibid. 1876. 1224—1227.
3) Ibid. 1876. **83.** 1280—1282.
4) Die Weinl. 1876. **8.** 302—303 u. 437.
5) Ibid. 1876. **8.** 309.
6) Comptes rend. **83.** 427—429.
7) Ibid. 1876. **82.** 411 u. **83.** 432—434.
8) Ibid. 1876. **83.** 434 - 437.
9) Ibid. 1876. **83.** 1026—1031.

selben in der Art eintritt, dass sich das Steinkohlentheeröl am Boden des Gefässes sammelt, so ist die Flüssigkeit vor dem Gebrauch jedesmal tüchtig umzurühren. Vor dem Anstreichen mit der Mischung müssen die jungen Reben von der alten Rinde befreit werden. Die einzelnen Rindenstücke brauchen nicht gesammelt zu werden, da die an ihnen haftenden, den Witterungseinflüssen nun schutzlos preisgegebenen Wintereier zu Grunde gehen; wohl aber müssen abgeschnittene Rebstücken sorgfältig entfernt werden. Das Anstreichen wird am besten vom Februar bis in das erste Drittel des Aprils vorgenommen.

Girard[1]) hat beobachtet, dass die Rebläuse eine Temperatur von 6—10° unter Null wohl vertragen.

Ueber die Resultate der Versuche, welche die „Commission für die Krankheit des Weinstockes" angestellt hat, berichtet Marès[2]). Diese Resultate lassen sich im Wesentlichen dahin zusammenfassen, dass man das Leben der von der Reblaus befallenen Weinstöcke durch verschiedene kräftig wirkende Düngemittel zu fristen im Stande ist.

J. François[3]) schneidet, sobald die Phylloxera auftritt, die Rebenschösslinge ab und unterlässt an diesen Stellen mehrere Jahre lang die Bearbeitung des Bodens. Der Weinberg wird mit Gras besät, der Boden festgestampft.

Ueber verschiedene Experimente zur Zerstörung der Phylloxera berichtet Marion[4]). Die Abhandlung enthält keine neuen Thatsachen von Bedeutung.

Ueber Vernichtung des Wintereies durch Abstreifen der Rinden berichtet Labaté[5]). Als zweckdienliches Instrument empfiehlt er die Anwendung eines mit Stahlmaschen überzogenen Handschuhes.

Durch Düngen der befallenen Reben mit verwittertem gebrannten Kalk und durch Bestreichen derselben mit Kalkmilch nach Entfernung der losen Rinde will Th. Pignède günstige Erfolge erzielt haben[6]).

E. Blanchard[7]) fordert die Winzer auf, Versuche anzustellen, ob die durch Anstreichen der Reben mit Steinkohlentheer herbeigeführte Vernichtung der Wintereier eine Verminderung oder ein gänzliches Verschwinden der wurzelbewohnenden Form der Reblaus im nächsten Jahre herbeiführe.

A. Rammier[8]) bespricht die Versuche, welche er mit Carbolsäure zur Zerstörung des Wintereies angestellt hat.

Die praktischen Bedingungen der Anwendung der Insecticide bespricht Delachanal[9]).

---

1) Comptes rend. 1875. **80.** 436 u. 437.
2) Ibid. 1875. **80.** 1044—1045.
3) Ibid. 1876. **82.** 1147—1149.
4) Ibid. 1876. **83.** 38—41.
5) Ibid. 1876. **83.** 437 u. 438. Ibid. 1876. **83.** 1085-1087.
6) Ibid. 1877. **83.** 601 u. 602.
7) Ibid. 1876. **83.** 843—846.
8) Ibid. 1876. **83.** 960 u. 961.
9) Ibid. 1876. **83.** 962—964.

Marion[1]) berichtet über die Versuche, welche die Compagnie Paris-Lyon-Mediterranée zur Bekämpfung der Reblaus angestellt hat.

Babo[2]) berichtet über den Stand der Phylloxera-Frage in Klosterneuburg. Zur Vertilgung der Phylloxera schlägt er den dort gemachten Erfahrungen entsprechend folgende Mittel vor:

1) Das Aushauen nach der Weinlese aller mit Phylloxera behafteten Weingartenstellen, und zwar so, dass kein Wurzelstamm mehr in dem Boden bleibt, bei gleichzeitigem Eingiessen von Schwefelkohlenstoff.
2) Die Vornahme derselben Arbeiten bei den im Sommer aufgefundenen Phylloxerastellen und wiederholtes Eingiessen von Schwefelkohlenstoff vor dem Erscheinen der Geflügelten.
3) Aufforderung der umliegenden Weingartenbesitzer, das Schneidholz am unteren Theil mit einer dauernd klebrigen Substanz zu bestreichen.
4) Sollen jene Stellen nicht wieder mit Reben besetzt werden, welche der Phylloxera wegen ausgehauen wurden, und überhaupt gestatte man keinen Weingarten anzulegen in einem als verseucht betrachteten Weingebiete.

G. Kraus[3]) berichtet über das Unterwassersetzen der Weinpflanzungen behufs Zerstörung der Phylloxera.

Nach Faucon's Versuchen vernichtet eine dreissigtägige Bewässerung sofort nach der Lese die Phylloxera vollständig. Während der trockeneren Sommermonate schadet eine zweitägige Bewässerung den Reben nicht und bringt die Phylloxera, soweit sie noch nicht tiefer in den Boden eingedrungen ist, zum Absterben.

Nördlinger[4]) berichtet über die in der Schweiz im Jahre 1875 zur Vertilgung der Phylloxera ergriffenen Massregeln. Die Reben wurden abgeschnitten, in Petroleum getaucht und verbrannt; die im Boden verbleibenden Wurzeln mit Schwefelkohlenstoff-Schwefelkalium begossen, der Boden wurde festgestampft und mit Gaskalk überschüttet. Im folgenden Winter wurden die Wurzelstöcke rigolt und verbrannt. Einzelne später noch auftretende Rebwurzelauschläge wurden mit concentrirter Schwefelsäure vernichtet. Später verwendeten die Schweizer zum theilweisen Ersatz des Schwefelkohlenstoff-Schwefelkaliums das Calciumoxysulfid (Rückstände bei der Sodafabrication). Zum Ueberziehen des Bodens verwendeten sie statt des Gaskalkes Calciumpolysulfide. Die Desinfection wurde im Frühling wiederholt.

In der landwirthschaftlichen Schule zu Montpellier[5]) werden zur Vertilgung der Reblaus Versuche mit Elacococcaöl angestellt.

---

[1]) Comptes rend. 1876. **83.** 1087 u. 1088.
[2]) Die Weinlaube. 1876. **8.** 21—24.
[3]) Der Weinb. 1876. **2.** 43 u. 44.
[4]) Die Weinl. 1876. **8.** 253 u. 254. — Der Weinb. 1876. **2.** 205 u. 206.
[5]) Die Weinl. 1876. **8.** 254.

T. L. Leacock[1]) in Madeira empfiehlt folgende Mittel gegen die Reblaus. Die Wurzeln der befallenen Stöcke werden zu Anfang Winters möglichst blosgelegt, die lose Borke abgenommen und verbrannt und Stamm und Wurzeln mit einer Lösung von Fichtenharz in Terpentin angestrichen. Leacock, der an der gänzlichen Vernichtung der Phylloxera zweifelt, hofft ihr auf diese Weise wenigstens wesentlich Abbruch zu thun.

Feinde der Reblaus.

Ch. V. Riley[2]) zählt die natürlichen Feinde der Reblaus auf. Thrips phylloxerae tödtet eine Unzahl der Blattgallen-Bewohner; als fernere Feinde sind zu nennen zwei Florfliegen: Chrysopa plorabunda und Chrysopa Tabida, dann die bekannten Marienkäferchen (Coccinellidae) und unter diesen besonders einzelne dunkelgefärbte Arten der Gattung Scymnus. Bemerkenswerth sind endlich auch einige Schwebfliegen (Syrphusarten). Den unterirdischen Rebläusen stellen weniger zahlreiche Feinde nach. Einmal fand Riley die Larve einer Scymnus-Art an den Wurzeln. Sehr verderblich für die Reblaus ist die blinde Larve einer Schwebfliege, Pipiza radicum.

Schliesslich führt der Verfasser eine ganze Reihe von Milben auf. Tyroglyphus phylloxerae lebt im jugendlichen Zustande auf den Wurzelanschwellungen, später auf den Rebläusen selbst. Hoplophora arctata trägt ebenfalls zur Verminderung der Rebläuse bei. Planchon will den Versuch machen, diese Milbe nach Frankreich einzuführen.

Widerstandsfähige Rebensorten.

A. v. Langsdorff[3]) theilt aus „La Gironde“ einen Brief mit, welchen Favre an den französischen Minister des Ackerbaues gerichtet hat. Favre verwirft die Anwendung von Chemikalien gegen die Phylloxera als zu kostspielig und als zu wenig wirksam, er empfiehlt dagegen europäische Reben auf amerikanische zu pfropfen und umgekehrt. Er will glänzende Resultate erzielt haben.

A. Mona[4]) veröffentlicht in der „Neuen freien Presse“ als Mittel gegen die Reblaus ein neues Verfahren einheimische Reben auf die Wurzeln amerikanischer der Phylloxera Widerstand leistenden Sorten zu pfropfen.

H. Bouschet[5]) empfiehlt im „Moniteur vinicole 1875. No. 61“ die widerstandsfähigen amerikanischen Reben als Rettungsmittel des französischen Weinbaues.

Boutin[6]), der ältere, hat in der Wurzel amerikanischer Reben einen grösseren Harzgehalt beobachtet. Er ist der Meinung, dass hierauf die Widerstandsfähigkeit der amerikanischen Reben sich gründe. (!)

Derselbe Autor berichtet über Versuche, welche er zur Vernichtung der Reblaus angestellt hat[7]).

Foëz[8]) glaubt die grössere Widerstandsfähigkeit der amerikanischen

---

[1]) Gard. Chron. 1876. **5.** 625.
[2]) Garden. — Nach Biedermanns Centralbl. f. Agric.-Chem. 1876. **9.** 65—67.
[3]) Der Weinb. 1875. **1.** 129—131.
[4]) Ibid. 1875. **1.** 166 u. 167.
[5]) Ibid. 1875. **1.** 182.
[6]) Comptes rend. 1876. **83.** 735—740.
[7]) Ibid. 1876. **83.** 788—790.
[8]) Ibid. 1876. **83.** 1218 u. 1219.

Reben nach Beobachtungen, die er an Vitis aestiv. und an Vitis cordif. gemacht hat, auf die raschere und vollkommenere Verholzung der Wurzeln zurückführen zu dürfen.

---

## Literatur.


Wittmack, L., Die Reblaus (Phylloxera vastatrix). Im Auftrage des k. preuss. Minister. f. d. landw. Ang. bearb. Berlin, 1875.
Dillmann, Die Reblaus. Mit Illustrat. Reutlingen, 1875.
Gardener's Chronicle, 1876. Vol. VI. 145. 207. 431. 782.
Dumas, Etudes sur le Phylloxera et sur les sulfocarbonates, Annales de Chimie et de Physique. 1875. Cinq. Sér. T. VII. 1—112.
J. Sachs u. E. Risler, Ueber die Gefährdung des Weinbaues durch die Rebwurzellaus. Der chemische Ackersmann. 1875. S. 169.
Rösler, Die Phylloxera vastatrix in der Schweiz. Schweizer. landw. Zeitschrift. 1875. S. 1.
Rösler, Belehrung über das Auftreten der Reblaus. Landw. Zeit. für den Regierungsbezirk Kassel. 1875. S. 60. 86. 144.
Dumas' Apparat zur Untersuchung der Einwirkung von Gasen auf die Reblaus. Monatschrift f. Gärtnerei. 1875. S. 258.
Die Schutzwehr gegen die Reblaus. Fühl. landw. Zeitschr. 1875. S. 453.
G. Kraus, Die Phylloxera vastatrix in Corsika. Fühl. landw. Zeitschr. 1875. S. 682.
Krämer, Das Auftreten der Phylloxera in der Schweiz. Fühl. landw. Zeitschr. 1875. S. 54. 121.
L. Rösler u. R. Stoll, Die Phylloxera vastatrix. Oesterr. landw. Wochenbl. S. 4. 15. 29. 41. 111.
Rohart's Apparat zur Zerstörung der Phylloxera. Illustrirte landw. Zeitung. 1875. S. 337.
J. Moritz, Die Wurzellaus des Weinstocks. Deutsche landw. Presse. 1875. S. 158.
M. Audognaud, Expériences sur les vignes phylloxérées. Annales agronomiques. 1875. 34.
E. Planchon, La défense contre le phylloxera. Annales agronomiques. 1875. S. 76.
Moyens curatifs du phylloxera. Journ. d'agric. pratique. T. 1. p. 160. 215. 280. 321. 361. 595. 609 755. T. 2. p. 59. 89. 180. 219. 251. 284. 325. 519. 704. 799.
Extermination of the phylloxera. Scientific American. 1875. T. 1. p. 242.
The grap leaf gall. The cultivator. 1875. p. 267.
Lichtenstein, Histoire des insectes du genre phylloxera. Annales agronomiques. 1876. S. 127.
Destruction du phylloxera. Revue vinicole. 1876. Nr. 11.
Rapport sur l'état des vignes américaines dans le département de l'Hérault Revue vinicole. 1876. Nr. 1.
Le phylloxera ailé dans le Mâconnais. Journ. d'agric. pratique. 1876. Nr. 33.
Rohart, Ou en est la question phylloxera. Journ. d'agric. pratique. 1876. Nr. 48. p. 721.
Laliman, Au sujet du phylloxera. Revue horticole. Nr. 17.
Les divers procédés essayés jusqu'à present pour combattre le phylloxera. Journ. d'agric. pratique. 1876. Nr. 49. p. 762.
Th. Pignède, Sur un mode de traitement des vignes phylloxérées par la chaux. Journ. d'agr. pratique.
Rohart, Distribution methodique des vapeurs de sulphure de carbone dans le sol. Journ. d'agric. pratique. 1876. Nr. 28.
Tribes, De la destruction du phylloxera. Journ. d'agric. pratique. 1876. Nr. 46—50.


---

## II. Der Kartoffelkäfer.

Henry Walter Bates liefert eine ausführliche Abhandlung über den Colorado-Käfer[1])

Besonders hervorzuheben ist, dass nach Riley's Beobachtungen nicht die Puppe, sondern das vollkommene Jnsect 18—20 englische Zoll tief unter der Erde überwintert. Die Thiere treten diese Wanderung im October an.

Den Angaben über die Verbreitung des Insectes entnehmen wir die Notiz, dass dasselbe erst, als der Anbau der Kartoffel die Rocky Mountains erreichte, plötzlich zahlreich und verderbenbringend auftrat. So lange es auf seine ursprünglichen Nährpflanzen Sol. rostratum und cornutum allein angewiesen war, zeigte es sich keineswegs häufig.

Das Pariser Grün[2]) wird am besten gemischt mit Mehl, Asche oder Gyps zur Morgenzeit aufgestreut.

Wo der Kartoffelkäfer auftritt, stellen sich alsbald auch Feinde desselben in grosser Zahl ein. Es scheint, als ob viele Thiere sich erst allmählig an die neue Nahrung gewöhnen. So wurde der Kartoffelkäfer von dem Geflügel der Hühnerhöfe anfänglich verschmäht, später aber eifrig gefressen. Davon machten die Enten eine Ausnahme, welche gleich Anfangs über die neue Beute herfielen.

Guiraca Ludoviciana, ein seltener Vogel des Westens, ist seit der Einwanderung der Doryphora im Staate Jowa gemein geworden.

Die meiste Schädigung erfährt der Kartoffelkäfer durch Feinde aus dem Reiche der Insecten, besonders durch eine kleine parasitische Fliege, Lydella Doryphorae.

Der wichtigen Frage, ob die Einbürgerung des Kartoffelkäfers im westlichen Europa, speciell in Grossbritannien, zu erwarten sei, widmet der Verf. eine längere Untersuchung; er kommt zu dem Resultate, dass klimatischer Verschiedenheiten wegen eine Einbürgerung unwahrscheinlich sei. Das Verbot der Einfuhr von Kartoffeln hält er für nutzlos, da die Käfer ebensoleicht durch irgend welche andere aus inficirten Gegenden Amerikas eingeführte Gegenstände lebend zu uns gelangen können.

H. Landois[3]) giebt eine kurze Beschreibung des Kartoffelkäfers Chrysomela decemlineata R., eine Aufzählung seiner Feinde und der Mittel zu seiner Vertilgung.

Der Kartoffelkäfer ist 8—10 Mm. lang, eiförmig, hochgewölbt, glatt und glänzend. Die elfgliedrigen, fadenförmigen Fühler sind gegen das Ende etwas verdickt. Der stark zurückgezogene Kopf ist von oben kaum sichtbar. Die Grundfarbe des Käfers ist ledergelb. Auf dem Halsschild stehen in der Mitte zwei Längsstriche, neben diesen jederseits noch etwa 6—7 schwarze Punkte. Die Flügeldecken sind im Ganzen mit 10 schwarzen Längslinien gezeichnet.

Der Käfer, in seiner Heimath Kartoffelwanze genannt, kommt ur-

---

[1]) Journal of the Royal Agric. Society of England. II. S. Vol. XI. 361 ff. mit Abb.

[2]) Arsenigsaures Kupfer.

[3]) Landwirthsch. Zeit. f. Westf. u. Lippe 1875. **32.** 25 u. 26.

sprünglich gemeinschaftlich mit Chrysomela juncta auf Solanum rostratum vor. Er macht im Sommer 3 Bruten. Das Weibchen legt 700 – 1000 Eier an die Unterseite der Blätter. Die Larven sind gestreckt, speckgelb mit 3 Längsreihen gelber Punkte; sie sind nach 14 Tagen ausgewachsen, nach weiteren 14 Tagen wieder entwickelte Käfer.

Käfer und Larven sind ungemein gefrässig. Die Kartoffel-Blätter werden von ihnen vernichtet. Auch andere krautartige Pflanzen: Borragineen, Melden, selbst Graspflanzen werden von dem Insect angegriffen. Als Feinde des Kartoffelkäfers werden angeführt: vier bis sechs Laufkäferarten, darunter Harpaliden und eine Calosomaart, eine Tachina (Raupenfliege) und fünf bis sechs Wanzen. Den Larven stellen Sonnenkäferchen (Coccinellen) nach. An denselben Orten, an welchen der Käfer verwüstend auftritt, hat sich eine grosse mexikanische Lebia und ein Fink (Fringilla carolinensis) eingestellt.

Pariser Grün, mit Wasser vermischt und auf die Pflanzen gegossen, soll sich als vorzügliches Mittel bewährt haben. Landois empfiehlt das Pflanzen von Hanf, dessen Geruch für die Käfer unangenehm und betäubend sein soll, in die Kartoffelfelder. Da durch die den Kartoffeln anhängenden erdigen Theile Puppen des Käfers bei uns eingeschleppt werden können, so soll, ehe die Knollen verladen werden, dafür gesorgt werden, dass sie stets rein gewaschen und von erdiger Beimischung frei sind.

Die, wie sich später herausstellte, glücklicher Weise falsche Nachricht, dass der Coloradokäfer in Schweden aufgetreten sei, giebt Veranlassung zu einem Aufsatz in der Wiener Obst- und Weinbauzeitung [1]) über den Käfer. Sein Vorrücken in Amerika von den Rocky mountains bis nach Canada wird ausführlich geschildert. Der Beschreibung des Käfers und der Larven entnehmen wir die Notiz, dass beide im Stande sind, bei Berührung eine auf der Haut blasenziehende Flüssigkeit abzuscheiden. Die Anwendung von Pariser Grün wird, als zu gefährlich verworfen. Der Käfer hat sich, wie aus Illinois und Wiskonsin gemeldet wird, dort sogar auf den Kohlbeeten eingenistet und selbst Weinstöcke angegriffen. Eier, Larven und Käfer sollen des Morgens, so lange der Thau auf den Feldern liegt und die Thierchen noch schlafend beisammensitzen, mit Lederhandschuhen abgelesen werden.

R. C. Kedzie hat Untersuchungen über die Anwendbarkeit des Pariser Grüns als Mittel gegen den Kartoffelkäfer angestellt. Seine wichtigsten Resultate fasst Riley [2]), wie folgt, zusammen:

1. Pariser Grün, welches vier Monate im Boden liegt, bleibt nicht unverändert, sondern geht in einen wenig löslichen Zustand über und wird von den gewöhnlichen Lösungsmitteln des Bodens nicht angegriffen.
2. Wenn es in so geringen Mengen angewandt wird, als nöthig ist, um die schädlichen Insecten zu tödten, benachtheiligt es die Gesundheit der Pflanzen nicht.
3. Das Vermögen des Bodens, arsenige Säure in unlöslicher Form fest-

[1]) 1876. **1.** 379—382.
[2]) Riley in the „New York Tribune". Nach The Gard. Chron. 1876. **5.** 280.

zuhalten, schützt das Grundwasser vor der Vergiftung, es sei denn, dass das Grün in einer viel grösseren Menge angewandt wird, als zur Tödtung der Insecten irgend erforderlich ist.

Aus Amerika wird berichtet [1]), dass der Kartoffelkäfer nunmehr auch den Hopfen angreife.

## Literatur.

Der Kartoffelkäfer, Chrysomela (Doryphora) decemlineata. Im Auftrage des königl. preuss. Minister. f. landw. Ang. herausgegeben. Mit einer Tafel in Farbendruck und einer Karte über die Verbreitung des Käfers in den Vereinigten Staaten. Berlin, 1875.

Gardener's Chronicle 1876. (Neue Serie Vol. VI.) p. 270. 399. 462. 648.

### III. Die übrigen Schmarotzerthiere.

#### Nematoden.

Gallen an Leontopodium.

Braun [2]) giebt eine Beschreibung der an Leontopodium alpinum durch Anguillulen hervorgerufenen Gallenbildung und schliesst daran eine Uebersicht, der ihm bekannten, in Pflanzen schmarotzenden Anguillulaformen.

Tylenchus devastatrix.

Ueber das Roggenälchen (Tylenchus devastatrix Kühn) [3]), welches seit Jahren in der Nähe von Dorsten (Westfalen) sehr verheerend auftritt, berichtet Kellermann.

Der Verf. stützt sich vielfach auf Kühn's frühere Untersuchungen über den gleichen Gegenstand. Einer brieflichen Mittheilung Kühn's ist die Angabe entnommen, dass die Würmer nicht, wie das verwandte Weizenälchen (Tylenchus tritici), äusserlich am Stengel aufsteigen, sondern stets in dem Stengel nach oben wandern.

Kellermann beschreibt das Auftreten der Krankheit an den verschiedenen Kulturpflanzen. Hafer wird weniger geschädigt, als Roggen. Ob die Krankheit, wie Karmrodt beobachtet haben will, auch an der Kornblume auftritt, bedarf nach des Verf. Ansicht, noch der Bestätigung.

Für die Verbreitung der Aelchen ist nicht der Wind, wohl aber das abfliessende Regenwasser von hervorragender Bedeutung.

Die zur Bekämpfung der Aelchen anzuwendenden Mittel werden angegeben.

Gallen an Agrostis canina.

P. Magnus bespricht eine von Anguillulen herrührende Gallenbildung an Agrostis canina [4]).

Die Gallen haben grosse Aehnlichkeit mit denen von Festuca ovina. Ob die in beiden Pflanzen als Gallenbildner auftretenden Würmer derselben Art angehören, lässt der Verf. unentschieden.

---

[1]) Wiener Obst- und Garten-Zeitung. 1876. **1.** 452.

[2]) Sitzungsberichte naturforschender Freunde zu Berlin. Botan. Zeitung. 1875. S. 385.

[3]) Landw. Zeit. f. Westfal. u. Lippe 1876. **33.** 369—371.

[4]) Sitzungsber. der Ges. naturf. Freunde zu Berlin 1876. Botan. Zeitung. 1876. 586 u. 587.

Gallen an Festuca ovina.

Magnus [1]) beschreibt eine an den Blättern von Festuca ovina durch eine Anguillula hervorgebrachte Galle, die bisher nur James Harry beobachtet hat. Die Galle erscheint als einseitig hervortretender schwarzer Höcker. Derselbe umschliesst eine Höhlung, in welcher regelmässig ein Paar ausgewachsener Anguillulen neben zahlreichen Eiern beobachtet wurden. Die dunkle Färbung der Galle rührt von einem bläulich-lilaen, in Wasser leicht löslichen Farbstoff her.

Magnus enthält sich des Urtheils darüber, ob eine noch nicht beobachtete Art hier vorliegt oder nicht.

## Insecten.

### Pseudoneuropteren.

Schädliche Insecten.

L. Wittmack [2]) hat die Larven eines Blasenfusses (Thrips) an Flachsblüthen nicht unbeträchtlichen Schaden anrichten sehen. Wittmack giebt folgende genaue Beschreibung der Thripslarven: Sie sind $^1/_2$ Millim., die grössten 0,87 Millim. lang und 0,14—0,23 Millim. breit. Der Körper ist wurmförmig, etwas plattgedrückt, dabei gelblichweiss. Die Fühler sind vorgestreckt, lang, sechsgliedrig, das erste Glied quer breiter, das zweite etwas höher als breit, unten etwas verschmälert, das dritte charakteristisch glockenförmig und gestielt, das vierte lang, in der Mitte bauchig, das fünfte wieder quer breiter und kurz, das sechste etwas länger und schmäler. Das fünfte und sechste Glied zusammen erreichen erst $^2/_3$ der Länge des vierten. Der Kopf ist länger als breit (Unterschied von Thrips vulgatissima, deren Kopf breiter als lang ist). Die beiden zusammengesetzten Augen sind rothbraun und etwas in die Länge gezogen; die drei ebenso gefärbten Nebenaugen sind sehr klein und stehen dicht nebeneinander in dem spitzen Winkel, den die Stirn nach vorn bildet. Die Beine stehen weit von einander entfernt und sind etwa von der Länge der Brust, der Hinterleib ist lang, neungliedrig; das achte und neunte Glied sind bedeutend schmäler, das letzte bildet eine kürzere oder längere Afterröhre. Der ganze Körper ist mit Borsten bedeckt.

Da es nicht gelang, das vollkommene Insect aufzufinden, so musste vorläufig die Bestimmung der Art unterbleiben.

### Orthopteren.

Heuschrecken.

Ueber den Heuschreckeneinfall (Acridium tataricum) in Algerien (April bis August 1874) berichtet H. Brocart [3]).

Das Auftreten der Wanderheuschrecken (Oedipoda migratoria) im Teltower Kreise giebt zu mehreren Aufsätzen über diese Thiere Veranlassung. Die Deutsche landwirthschaftliche Presse [4]) bringt eine Beschreibung des Thieres mit Abbildung. Zugleich werden die Mittel zur Verfolgung angegeben.

---

[1]) Sitzungsber. des bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. Bot. Zeit. 1875. 578.
[2]) Zeitschrift d. landw. Central-Ver. d. Prov. Sachsen. 1875. **32.** 285—287.
[3]) Comptes rend. 1875. **80.** 276—279.
[4]) Jahrg. 1875. **2.** 431.



Dieselbe Zeitschrift bringt weitere Vorschläge zur Vertilgung[1]). Eine practische Methode zur Vernichtung beschreibt E. Mangold[2]).

Man sucht am frühen Morgen die Lagerplätze der jungen Heuschrecken auf, zieht in der Nähe des Schwarmes einen steilwandigen, bis 1/2 Meter tiefen und eben so breiten Graben und wirft dabei die zu einer steilen Böschung aufzuhäufende Erde auf die dem Schwarme abgekehrte Seite des Grabens. In den Boden des Grabens werden bis 35 Cm. tiefe Löcher gestossen. Vor dem Graben stehendes Getreide wird kurz abgemäht und entfernt. Der Graben muss so angelegt sein, dass die Thiere mit dem Winde und bei unebenem Boden bergabwärts hineingetrieben werden können. Die Arbeiter treiben dann die Thiere in langsamem Tempo mit Hülfe von Zweigen in den Graben, in dessen Löcher die Mehrzahl hineinfällt. Die Arbeiter greifen rasch zum Spaten, schütten den Graben theilweise zu, treten die Erde fest und suchen einen anderen der schon vorher, am besten vom Pferde aus, aufgefundenen und markirten Lagerplätze des Ungeziefers auf. Die mit Heuschrecken überzogenen Felder pflüge man im Spätherbst flach um.

In Portugal[3]) sind im Sommer 1875 bei Elvas und an dem rechten Ufer des Guadiana grosse von Osten herziehende Heuschreckenschwärme aufgetreten.

Die landwirthschaftliche Zeitung bringt ebenfalls eine Anzahl von Artikeln, welche auf die Heuschreckennoth Bezug haben[4]).

## Coleopteren.

Hylesinus micans.

Ueber das Auftreten von Hylesinus micans[5]) im Regierungsbezirk Coblenz (Forstrevier Neupfalz) berichtet Glück. Der Käfer befällt mit Vorliebe frisch überwallte Stellen der Fichtenstämme bis hinauf in die Spitzen. Neben dem Käfer überwintert die Larve, welche erst durch eine Kälte von 6° R. zum zeitweiligen Erstarren gebracht werden kann. Der Käfer findet sich mit Ausnahme einer kurzen Zeit, Mitte Juni, das ganze Jahr hindurch; Larven finden sich nicht im August, sonst ebenfalls im ganzen Jahre; Eier zeigen sich zuerst im Juni, dann in grösserer Zahl Ende Juli und Anfangs August. Wahrscheinlich existiren zwei nebeneinander herlaufende Generationen. Der weiteren Verbreitung des Käfers suchte man durch Fällen der angegriffenen Stämme und durch Verbrennen der abgeschälten befallenen Rindenstellen entgegenzutreten.

Curcul. Pini u. Strophos. Coryli.

Ueber das gemeinschaftliche Auftreten des Curculio Pini und des Strophosomus Coryli an Kiefern und Fichten berichtet Ranfft[6]).

Strophosomus obesus.

Der gewöhnlich an Haseln und Birken, seltener an Eichen und Buchen lebende Strophosomus obesus March ist nach Letzner's Beobachtung als Verderber junger Kieferpflanzungen aufgetreten.[7])

---

[1]) Comptes rend. 1876. **83.** 432.
[2]) Ibid. 1876. **83.** 200—201.
[3]) The Gard. Chron. 1876. **5.** 792.
[4]) 1875. 282. 284. 292.
[5]) Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 1876. **8.** 385—391.
[6]) Forstliche Blätter. 1876. **5.** 61 u. 62.
[7]) Schles. Gesellsch. f. vat. Cultur. **52.** 167.

Ueber das Auftreten des Getreidelaufkäfers, Zabrus gibbus [1]), bei Gelsenkirchen (Westfalen) berichtet Kellermann.

Zabrus gibbus.

Zur Vertilgung der Samenrüsselkäfer (Bruchus Pisi und Bruchus granarius) empfiehlt Louis Aubry auf Grund seiner Versuche die Anwendung von dampfförmigem Schwefelkohlenstoff [2]). Die Insecten werden rasch und sicher getödtet, während die Keimfähigkeit der Samen die gleiche bleibt.

Schwefelkohlenstoff zur Vertilgung der Samenrüsselkäfer.

Kühn [3]) beschreibt die Entwicklung des Rapsglanzkäfers Meligethes (Nitidula) aeneus F. und giebt Mittel zu seiner Bekämpfung an.

Rapsglanzkäfer.

Ueber die Maikäferkalamität [4]) zu Roitzsch im Kreise Torgau berichtet Grobe; er verlangt gesetzliche Massregeln, welche auch die Waldbesitzer zur Vertilgung des Insectes verpflichten sollen. Die Kosten des Einsammelns werden grösstentheils durch den Werth der Maikäfer als Düngemittel gedeckt. Zum Beweise hiefür wird eine Maikäferanalyse aus dem „Chemischen Ackersmann" 1864. 99 angeführt.

Maikäfer.

Eine Mittheilung über künstliche Maikäferbrutstätten [5]) giebt Vogelsang. Derselbe hatte beobachtet, dass von den in den künstlichen Brutstätten erzogenen Larven sich die Hälfte in Melolantha horticola verwandelte, die übrigen entwickelten sich zu gewöhnlichen Maikäfern nach vierjähriger Fütterung. Ausser den ausgebildeten Maikäfern fand sich noch eine Anzahl von Maikäferengerlingen. Die grosse Mehrzahl der eingesetzten Larven, welche spurlos verschwunden war, ist wahrscheinlich durch Nahrungsmangel nach und nach zu Grunde gegangen.

Maikäferbrutstätten.

Trimoulet [6]) berichtet im „Mon. vinic." über einen neuen Feind der Reben, einen der Familie der Bostrichini angehörigen Käfer.

Gegen Erdflöhe empfiehlt Taschenberg [7]), die Beete im Winter möglichst von Pflanzenabraum, in welchem die Brut derselben überwintert, freizuhalten. Die angegriffenen Pflanzen sind mit einer Abkochung von Wermuth oder Nussblättern zu begiessen. Dazwischenlegen von betheerten Hölzern ist ebenfalls anzuwenden.

Erdflöhe.

Nach H. Dietz [8]) trat im Frühjahr 1876 in der Gegend von Hohenau in Niederösterreich ein neuer Rübenfeind in Gestalt eines kleinen, erdflohartigen Thierchens auf, das als Cryptophagus oder Atomaria linearis bestimmt wurde.

Atomaria linearis.

Der Käfer machte ein mehrmaliges Ansäen der Rübenfelder nothwendig. Derselbe greift die keimenden Samen und die jungen Keimpflanzen an. Im Departement Nord in Frankreich verursacht er schon seit längerer Zeit grosse Verheerungen.

---

[1]) Landw. Zeit. f. Westf. u. Lippe. 1876. **33.** 95—96. Die nämliche Zeitung bringt S. 108 nachträglich eine Abbildung der Larve und des Käfers.

[2]) Zeitschr. des Centr.-Ver. f. Bayern. Nach Biedermann's Centralbl. f. Agric.-Chem. 1876. **9.** 476 u 477.

[3]) Deutsche landw. Presse. 1875. **2.** 482.

[4]) Zeitschr. d. landw. Central-Ver. d. Prov. Sachsen. 1875. **32.** 142—144.

[5]) Zeitschr. f. Forst- und Jagd-Wesen. 1876. **8.** 129 u. 130.

[6]) Der Weinb. 1876. **2.** 247.

[7]) Deutsche landw. Presse. 1875. **2.** 317.

[8]) Oesterreichisches landw. Wochenblatt. 1875. **1.** 581. Nach Biedermann's Agric.-chem. Centralbl. 1876. **9.** 237.

### Hemipteren.

Schwarzer Brenner.

Ueber die Ursachen des schwarzen Brenners hat H. Goethe Untersuchungen angestellt[1]). Derselbe zeigt, dass die frisch befallenen Stellen eine mechanische Verletzung der Oberhaut und der darunter liegenden Zellen aufweisen; das Braunwerden und die Krümmungen, welche später eintreten, sind Folgen dieser Verletzungen. Goethe tritt de Bary entgegen, welcher den schwarzen Brenner auf einen Pilz zurückführt[2]). Die Verletzungen werden durch ein Insect hervorgerufen (Typhlocyba vitis).

Diese Weincicade ist erwachsen 3,5 Mm. lang, hat einen grossen, stumpfen, dreieckigen Kopf, verhältnissmässig kleine Fühler, grosse, weit aus einander liegende, abstehende, dunkelgefärbte Augen und einen sehr spitz auslaufenden Rüssel. Die vier Flügel sind in der Ruhe dachförmig über einander gelegt. Die vorderen Flügel sind von harter, die hinteren von zarter Beschaffenheit, durchsichtig und glasartig. Die Hinterbeine sind zum Springen geeignet. Das Abdomen hat 8 Ringe und endigt in eine harte Spitze. Die Farbe der Thiere ist meist weissgrün, ausserdem bemerkt man solche von brauner oder braunröthlicher Färbung. Die unausgebildeten kleineren Thiere haben einen stärkeren Rüssel, stärkere Fühler, weniger hervortretende Augen und sind am Kopf und Abdomen stärker behaart.

Die Insecten machen eine mehrfache Verwandlung durch. Anfang Juli tritt die geflügelte Form auf. Das beste Mittel zur Bekämpfung besteht in dem Abschneiden und Verbrennen der befallenen Triebe, welches eher zu geschehen hat, als das vollkommene Insect auftritt.

Schizoneura lanigera H.

Dem Aufsatz sind Abbildungen der Weincicade und der befallenen Theile der Weinrebe beigegeben.

Das verheerende Auftreten der Blutlaus[3]) (Schizoneura lanigera H.) an Apfelbäumen in der Nähe von Münster i. W. giebt Veranlassung zu einem Aufsatz, in welchem frühere Beobachtungen über das Insect von Taschenberg und Lucas und die Mittel, welche diese Autoren zur Vertilgung desselben angeben, zusammengestellt sind.

Die durch die Blutlaus an Apfelbäumen hervorgebrachten Anschwellungen hat Prillieux[4]) untersucht. Die Stelle, an welcher die Blutlaus ihren Rüssel einsenkt, zeigt eine tiefgreifende Veränderung in ihrem Holztheil, die Zellen sind durchsichtig, grün, weich und in radialer Richtung gestreckt. Die Rinde erfährt fast gar keine Veränderungen. Durch das rasch sich vermehrende krankhafte Gewebe wird schliesslich die Rinde gesprengt. Im Winter geht das so blosgelegte zarte Gewebe zu Grunde, in der Spalte überwintern die Läuse und rufen im nächsten Frühjahre neue Anschwellungen hervor.

Zur Vertilgung der Blutlaus ertheilt E. Lucas Rathschläge[5]). Ab-

---

[1]) Deutsche landw. Presse. 1875. **2.** 618.
[2]) Annalen der Oen. **4.** 165.
[3]) Landw. Ztg. f. Westfalen u. Lippe. **32.** 1875. 143 u. 144.
[4]) Comptes rend. 1875. **81.** 896—897.
[5]) Deutsche landw. Presse. 1875. **2.** 148.

schneiden und Verbrennen der Zweige wird empfohlen. An grösseren Bäumen bürste man die kranken Stellen mit einer scharfen Bürtse trocken ab. Zur vollständigen Vertilgung der Brut kann man folgende Flüssigkeiten anwenden:

1) Schmierseife in warmem Wasser gelöst.
2) Erdöl und Wasser.
3) Scharfen Essig.
4) Tabakslauge.
5) Aschen- oder Natronlauge oder Kalkmilch.
6) Gaswasser.
7) Ordinären Weingeist oder Fuselbranntwein.

Bei grösseren Bäumen hilft nur Verjüngung der Krone, verbunden mit sorgfältiger Reinigung der stehengebliebenen Aeste. Die am Fusse des Stammes unter der Erde überwinternden Läuse suche man dort auf und tödte sie durch Eingiessen von Kalkwassser oder durch Bestreuen mit gelöschtem Kalk.

Im Suganathal (Südtyrol)[1]) scheint die Blutlaus überall im Abnehmen begriffen zu sein.

Läuse an Daucus.

M. G. Holzner[2]) sendet der Pariser Academie der Wissenschaften Proben von Daucus Carota-Wurzeln ein, an denen sich Läuse befinden, welche er für eine neue Art hält.

Pemphigus Poschingeri.

Derselbe[3]) hat auf Wurzeln von Abies balsamea und Abies Fraseri Aphiden gefunden, welche, wie die Bäume, deren Wurzeln sie angreifen, wahrscheinlich aus Amerika stammen. Diese Wurzellaus, Pemphigus Poschingeri n. sp., steht der Phylloxera vastratix nahe. Holzner beschreibt eine geflügelte und eine ungeflügelte Form.

Getreideblattlaus.

Die Getreideblattlaus (Aphis cerealis Kaltb.) hat sich, wie Kalender[4]) berichtet, in bedenklicher Menge auf Weizen- und Haferfeldern in der Nähe von Köln eingestellt. Tiefes Unterpflügen oder Verbrennen der Stoppeln, in welche im Herbst die Weibchen ihre Eier absetzen, wird empfohlen.

Weissdornschildlaus.

Ueber Weissdornschildläuse macht Glaser Mittheilungen[5]). Er giebt dieser Schildlaus den Namen Lecanium rugulosum, während Kalender[6]) darauf hinweist, dass sie Kaltenbach als Lecanium Oxyacanthae aufgeführt habe. Das Insect pflanzt sich parthenogenetisch fort. Zu seiner Vertilgung wird das Bespritzen der Bäume mit Seifenbrühe oder Kalkwasser, anzuwenden im April, empfohlen.

Wanzen als Kartoffelschädiger.

Ueber das Auftreten der Wanzen als Kartoffelschädiger berichtet R. Goldschmidt in Proskau[7]): Die Wanze (wahrscheinlich Tentatoma

---

[1]) Wiener Obst- u. Garten-Zeitung. 1876. **1.** 354.
[2]) Comptes rend. 1875. **81.** 627.
[3]) Ibid. 1875. **80.** 961 u. 1022—1023 u. Stettiner entomolog. Zeitung. **35.** 321—324.
[4]) Deutsche landw. Presse. 1876. **3.** 414.
[5]) Ibid. 1876. **3.** 268.
[6]) Ibid. 1876. **3.** 291.
[7]) Oesterreich. landw. Wochenbl. 1875. **1.** 402. Nach Biedermann's Centralbl. f. Agric.-Chem. 1876. **9.** 475.

baccanum L.), befällt nur die jüngeren Theile der Pflanze, sie bohrt ihren Rüssel durch die Epidermis in das Rindengewebe des Stengels ein. Das Gewebe in der Umgebung der Wunde stirbt ab und bräunt sich. Die Blätter der kranken Stengelspitzen rollen sich, die Fiederblättchen färben sich weinroth und schlagen sich nach oben um. Schliesslich verdorrt die ganze Stengelspitze.

## Dipteren.

Gallen an Sarothamnus.

Mac Lachlan[1]) hat an Sarothamnus vulgaris („common Broom") längliche gerippte Blattknospen-Gallen beobachtet. Dieselben werden durch eine kleine Cecidomyia hervorgebracht, welche noch nicht bekannt zu sein scheint und welche sich von der grossen Cecidomyia sarothamni wohl unterscheidet.

Dipteren an Vitis.

De Vibraye[2]) hat in den Weinbergen von Loir-et-Cher eine Diptere beobachtet, welche Phytocoris gothicus nahe zu stehen scheint, und welche dadurch, dass sie die Trauben direct angreift, beträchtlichen Schaden verursacht.

Anthomyia ceparum.

Das häufige Auftreten einer noch wenig bekannten Krankheit der Küchenzwiebeln, welche durch die Larve einer Diptere (Anthomyia ceparum) hervorgerufen wird, veranlasst The Gardeners Chronicle, an einen früheren Aufsatz von Curtis in der nämlichen Zeitung zu erinnern[3]).

Merodon claviceps.

Murray[4]) hat beobachtet, dass die Larve einer Diptere (Merodon claviceps) in Narcissenzwiebeln parasitirt.

## Lepidopteren.

Vertilgung des Kiefernspinners.

Zur Vertilgung des Kiefernspinners ist nach Altum der Raupenleim von Mützell[5]) aus Stettin sehr geeignet. Ringe von diesem Leime erhalten sich 4—6 Wochen lang klebrig, erst dann zeigt sich an ihrer Oberfläche ein feines Häutchen, welches leicht durch abgestutzte Heidebesen etc. aufgestossen werden kann. Schwedischer Holztheer bewahrt seine Klebrigkeit nur 4—5 Tage. Die Raupenleimringe brauchen nicht sehr breit gezogen zu werden, da die Raupen nicht darauf kriechen, sondern meist vor dem Ringe umkehren. Die Raupen werden wahrscheinlich nur von den Randbäumen aus auf benachbarte nicht bestrichene Stämme entrinnen, während die grosse Mehrzahl derselben verhungert. Zur Festhaltung der an den Stämmen aufkriechenden Raupenmengen sind Theerringe zu empfehlen, auf welchen sich die Raupen fangen. Um die Auswanderung über die Randstellen zu verhüten sind ebenfalls Theerstreifen oder Fanggräben zu ziehen.

Ophidera Fullonica.

J. Künckel[6]) berichtet über eine in Australien vorkommende Lepidoptere, (Ophidera Fullonica L.) welche mit ihrem Rüssel die Schalen

[1]) Royal Horticultural Society March. 15. 1876. Nach The Gardeners Chronicle. 1876. Vol. V. 374.
[2]) Comptes rend. 1875. **80.** 1407.
[3]) The Gardeners Chronicle. 1876. Vol. V. 797.
[4]) Royal Horticultural Society Mag. 17. Nach The Gardeners Chronicle. Vol. V. 667.
[5]) Zeitschr. f. Jagd- u. Forstwesen 1876. **8.** 391—395.
[6]) Comptes rend. 1875. **81.** 397—400,

der Orangen durchbohrt, um den Saft dieser Früchte zu saugen. Die von dem Insecte angebohrten Früchte fallen bald ab und gehen in Fäulniss über. Alle Species der Gattung Ophidera sind mit einem zum Bohren geeigneten Rüssel ausgerüstet, und haben wahrscheinlich ähnliche Lebensgewohnheiten. Die ersten Stadien ihrer Entwicklung sind nicht bekannt.

Tortrix pilleriana.

A. Blankenhorn[1]) giebt einen der Histoire des insectes nuisibles à la vigne et particulièrement de la Pyrale par Victor Audouin (Paris Fortin Masson et Co. 1842) entnommenen Auszug über den Springwurmwickler, Tortrix pilleriana H.

Das verheerende Auftreten des Springwurmwicklers[2]) in der Gegend von Werschetz (Ungarn) an den Weinreben giebt zu mehreren Aufsätzen in der Weinlaube Anlass. Die mit Raupen besetzten Reben sollen abgeschnitten und verbrannt werden.

Tortrix funebrana.

Langethal[3]) in Jena berichtet über den rothen Pflaumenwurm (Tortrix funebrana). Zur Vertilgung empfiehlt sich das Bestreichen der rissigen Borke der Pflaumenbäume mit gelöschtem Kalk im November. Auf diese Weise werden die hier überwinternden Puppen des Insectes sicher getödtet. Eine Vereinigung aller Interessenten ist nothwendig. Uebrigens braucht der Anstrich nicht alle Jahre erneuert zu werden.

Tortrix ambiguella.

J. Murzel[4]) macht auf Tortrix ambiguella aufmerksam, welche gegenwärtig die Weinernte an der Ahr beinträchtigt.

Wm. Ferguson[5]) berichtet über das Auftreten einer kleinen, die Fruchtbarkeit der Cacao-Bäume beeinträchtigenden Motte auf Ceylon.

Aus Algier[6]) wird ein neuer Kartoffelfeind gemeldet.

Eine Motte (Bryotropha celanella Du Bois Duval) legt ihre Eier auf die jungen Triebe. Die aus den Eiern hervorgehenden, lichtrothen und haardünnen Räupchen kriechen zu den Knollen herab und durchbohren diese nach allen Richtungen. Die angegriffenen Knollen sind zum Genuss gänzlich untauglich. Um El Biar sollen drei Viertel der Erdäpfelernte auf diese Weise vernichtet sein.

H. W. Dahlen[7]) berichtet über das verheerende Auftreten der Pyralis vittana in der Gegend von Lorch am Rh.

## Nachtrag.

Ueber neuerdings bekannt gewordene, der Landwirthschaft schädliche Insecten berichtet F. Haberlandt[8]). In den Getreidefeldern des Banats tritt Thrips frumentarius sehr verheerend auf. In St. Miklos in Ungarn beobachtete man Cecidomya Onobrychis Bremi in grosser Verbreitung. Zu

---

1) Der Weinb. 1875. **1.** 86 u. 87; 108—110.
2) Die Weinl. 1876. **2.** 245—247. 252.
3) Wiener Obst- u. Garten-Zeit. 1876. **1.** 330—333.
4) Der Weinb. 1876. **2.** 289 u. 290.
5) The Gardeners chronicle. 1876. Vol. V. 246.
6) Wiener Obst- u. Garten-Zeitung. 1876. **1.** 513.
7) Der Weinb. 1876. **2.** 220—222.
8) Oesterreichisches landw. Wochenblatt. 1876. Nach Biedermann's Centralbl. f. Agric.-Chem. 1876. **10.** 381—383. **2.** 265. 327. 364. 373.

Capodistria in Istrien zeigte im Jahre 1876 Coccus vitis L. ein massenhaftes Auftreten. Zu Mischelau in Böhmen soll Stenobothrus pratorum erheblichen Schaden angerichtet haben; aus dem gleichen Orte wird berichtet, dass Strachia ornata, Cassida nebulosa und eine Phyllobius-Art die Runkelrübenpflanzungen befallen haben. Auf Getreidefeldern zeigten sich Verheerungen, welche Anisoplia herbeiführte, an Kohlpflanzen stellten sich Krankheitserscheinungen ein, welche wahrscheinlich durch Lasiopa occulta verursacht wurden. In Ungarn und Galizien scheint sich Zabrus gibbus in bedenklicher Weise zu vermehren.

Nach einer Mittheilung von Weidenbach trat Chrysomela Adonidis neuernings massenhaft auf Rapsfeldern auf, er scheint aus der Türkei eingeschleppt zu sein.

Lytta murina, ein neuer Kartoffelkäfer, hat sich im Staate Minnesota gezeigt.

Thrips ephisopus hat sich nach Bertelsmann auf den Flachspflanzen mehrerer Orte Westfalens eingenistet.

Studien über die Bildung und Entwicklung einiger Gallen von Ed. Prilleux[1]).

Wenn das Gewebe der Pflanze durch das Insect, welches hier sein Ei absetzt, verletzt ist, so beginnen die benachbarten Zellen sich zu vergrössern und zu theilen.

Die Folgen der mechanischen Verletzung sind dieselben, welche ein Einstich mit irgend einem Instrument hervorrufen würde. Es bildet sich ein Gewebe, welches die Wunde verschliesst.

Anders verhält es sich mit der specifischen Reizung, welche das Absetzen des Eies begleitet und welche wahrscheinlich durch die Absonderung eines giftigen Stoffes hervorgerufen wird.

Die Zellen, welche eine bestimmte Form angenommen hatten, die für sie eine definitive sein sollte, bilden ein neues Theilungsgewebe, welches das Ei des Parasiten umgibt. Dieses Gewebe geht in ein fleischiges Dauergewebe über, welches besondere Charaktere darbietet, und dessen Structur von der der Pflanze, welche die Galle trägt, häufig sehr abweicht.

Unmittelbar um das Insect bildet sich eine besonders gestaltete Schicht aus kleinen nahezu rundlichen Zellen, dieselben sind erfüllt von einer körnigen, undurchsichtigen, stickstoffreichen Materie, welche dem Insect zur Nahrung dient.

In den äusseren Partieen dieser Schicht findet sich häufig Stärke. In der Nähe des Insectes treten an die Stelle Stärke zahlreiche Fetttropfen, welche der Parasit verzehrt.

Um diese Nährschicht herum bilden sich verschiedene Schichten eines Gewebes, welches sich in abweichender Weise je nach der Art der Gallen entwickelt. Die Gallen erscheinen entweder auf der Oberfläche der Pflanze oder im Inneren der Gewebe.

Der Ursprung beider Formen ist der gleiche, unterschieden sind sie nur durch das Mass ihres Wachsthums.

Uebersicht der Gallenbildungen, welche an Tilia, Salix, Populus,

---

[1]) Comptes rend. 1876. 82. 1509—1512.

Artemisia vorkommen, nebst Bemerkungen zu einigen anderen Gallen von Dr. F. Rudow[1]). — Die Arbeit ist zu ausführlich, um in Kürze über dieselbe referiren zu können.

Zoologischen von Altum[2]) mitgetheilten Miscellen entnehmen wir einige auf Pflanzenkrankheiten sich beziehende Angaben:

Buchenspringrüsselkäfer.

Der Buchenspringrüsselkäfer (Orchestes fagi) zeigte sich im Jahr 1876 in Pommern in staunenswerther Menge.

Die bisher noch unerledigte Frage, wo der im Spätfrühling entwickelte Käfer bis zum nächsten Frühling bliebe, beantwortet Fickert dahin, dass der Käfer auf Kirschen und sonstigem Obst, ja sogar auf Blumenkohl schmarotzt. Den nachtheiligsten Frass verübt das Insect an der Cupula der Bucheln. Die Klappen der Cupula springen in Folge dessen frühzeitig auf und die Samen gelangen nicht zur Reife.

Der Eichelnwickler (Tortrix splendana H.) und der Buchenwickler (Portrix grossana Hw.) traten in dem gleichen Jahre sehr verheerend in Posen auf.

Im Sommer 1875 zeigten sich die Raupen von Papilio polychloros und Papilio antiopa in verheerender Menge in der Nähe von Neustadt (Treussen).

An Pappeln und Weiden trat Liparis salicis, an Eichen dispar und monacha auf, von diesen zeigte sich namentlich die letztere in Besorgniss erregender Menge.

Auf Obstbäumen zeigte sich massenhaft Liparis chrysorhoea und Gastropacha neustria. Gastropacha lanestris hielt in zahlreichen Beutelnestern die Birken besetzt. Ihr letztes zahlreiches Erscheinen fällt in das Jahr 1870.

Rüdiger[3]) stellt die thierischen Feinde der Kiefer zusammen.

## Literatur.

Briosi, Sulla Phytoptosi della Vite (Phytoptus Vitis Landois). Palermo 1876.
Grebe, Der Waldschutz und die Waldpflege. Gotha 1875.
Henschel, Leitfaden zur Bestimmung der schädlichen Forst- und Obstbauminsecten, nebst Angabe der Lebensweise, Vorbauung und Vertilgung. Wien 1876.
Ratzeburg, Die Waldverderber und ihre Feinde. 7. Aufl. von Judeich. Berlin 1876.
Thomas, Beschreibung neuer oder mindergekannter Acarocecidien. (Phytophtusgallen).
Kurze Anleitung zur Bekämpfung des Fichtenborkenkäfers. 2. Aufl. Wien 1876.
Der Kampf gegen den Fichtenborkenkäfer. Wien 1875. Faesi & Frick.
Andrew Murray, Phyllotoma Aceris. Gard. Chron. New. Ser. VI. 265.

[1]) Zeitschr. f. die ges. Naturwissenschaften. 1875. **46.** 237—287.
[2]) Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 1876. **8.** 279—288.
[3]) Landw. Pr. 1875. **2.** 666 u. flg. und 685. u. 686.

# B. Krankheiten durch pflanzliche Parasiten.

## I. Kryptogame Parasiten.

### Saprolegnieen.

Saprolegnieen.

R. Sadebeck[1]) berichtet ausführlich über eine an Prothallien von Equisetum arvense beobachtete Krankheit, welche durch eine Saprolegniacee, Pythium Equiseti Sadebeck, hervorgerufen wird.

Equisetumprothallien, welche sich anfänglich ganz normal entwickelt hatten, bekundeten nach 2—3 Wochen eine auffallende Neigung, sich der Oberfläche des Substrates anzulegen. Die grünen Theile des Prothalliums sowohl, als die Wurzelhaare waren durchzogen von einem Pilzmycelium, welches die Zellwände durchbohrte. Gesunde Vorkeime mit kranken zusammengebracht wurden ebenfalls krank. An dem Mycelium tritt Schwärmsporenbildung auf, in einer Weise, wie sie für die Gattung Pythium charakteristisch ist. Oogonien und Antheridien entstehen, besonders nach beendigter Schwärmsporenbildung, in grosser Zahl.

Dem Anschmiegen des Antheridiums an das Oogonium folgt zunächst die Bildung einer Oosphäre; ein Vorgang, welcher durch theilweisen diosmotischen Uebertritt des Antheridiuminhaltes in das Oogonium veranlasst wird. Jetzt erst treibt das Antheridium einen die Wand des Oogoniums durchbohrenden und bis an die Oosphäre heranwachsenden Fortsatz, der sich an der Spitze öffnet und den Gesammtinhalt des Antheridiums austreten lässt. Die reife farblose Oospore zeigt eine doppelt konturirte Membran und in der Nähe des Centrums eine Vakuole. Häufig bilden sich zwei Oogonien hintereinander. Nach Beendigung der Oosporenbildung zeigt das Mycelium noch eine lebhafte vegetative Entwicklung. Einzelne Fadenstücke und kugelige Anschwellungen, die mitunter am freien Ende fadenförmig ausgewachsen sind, lösen sich dann häufig los.

Der Abhandlung sind zwei Tafeln beigegeben.

Derselbe Autor[2]) hat auf einem Felde bei Metternich in der Nähe von Coblenz Pythium Equiseti Krankheitserscheinungen an Kartoffelstauden hervorrufen sehen.

Der Schmarotzer wurde in sämmtlichen Theilen der erkrankten Pflanzen angetroffen. Die Sexualorgane des Pilzes erwiesen sich als völlig übereinstimmend mit den in den Equisetum-Vorkeimen gefundenen.

Das in Rede stehende Kartoffelfeld war von Rhizomen von Equisetum arvense durchzogen, welche eine überaus grosse Menge steriler Sprosse getrieben hatten. Sämmtliche untersuchten Equisetum-Pflanzen erwiesen sich als gesund. Sterile Sprosse bekam Sadebeck nicht mehr zur Untersuchung. Von Vorkeimen fanden sich nur wenige, diese waren ebenfalls gesund. Wahrscheinlich war die grosse Mehrzahl der letzteren durch den Pilz zur Zeit der Untersuchung bereits getödtet.

Das Feld war durch hohen Wasserstand der benachbarten Mosel lange Zeit sehr feucht gehalten worden; dieser Umstand mag der Ent-

[1]) Beiträge zur Biologie der Pflanzen 1875. 3. 117—135.
[2]) Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Fr. zu Berlin. 1875. Bot. Zeit. 1876. 267—270.

wickelung des Pilzes Vorschub geleistet haben. Der Boden des Feldes war von sandiger Beschaffenheit. Ein ganz in der Nähe befindliches, aber trocken gelegenes, lehmiges und von Equisetum fast vollständig freies Kartoffelfeld blieb von der Krankheit verschont.

Bezüglich des Pythium vexans vergl. unten den Bericht über Phytophtora infestans.

## Peronosporeen.

### Phytophtora infestans,

Kartoffelkrankheit.

wie der Kartoffelpilz, Peronospora infestans, jetzt von de Bary bezeichnet wird, ist in den Jahren 1875 und 1876 der Gegenstand zahlreicher Arbeiten und lebhafter Polemik gewesen. Wir berichten aus der fraglichen Literatur das Wesentlichste.

Es handelt sich hier vor Allem um die schon oft erörterte Frage nach den Oosporen und deren Antheil an der Ueberwinterung des Pilzes.

Zunächst ist eine Mittheilung de Bary's [1]) zu erwähnen, welcher die Oosporen des Kartoffelpilzes auf andern Nährpflanzen als der Kartoffel vermuthet.

Sodann die behauptete Entdeckung der Oosporen in der Kartoffelpflanze selbst durch Worthington G. Smith [2]).

Smith fand in kranken fleckigen Kartoffelblättern braune kugelige Körper, welche in ähnlichem Material auch schon Berkeley begegnet waren. Zum Zwecke der Maceration nass gehalten, zeigten diese Blätter, und ebenso kranke Stengel und Knollen, die in der Fäulniss weit vorgeschritten waren, eine rasche Vermehrung fraglicher Körper, welche an einem Peronospora ähnlichen Mycelium entstanden. Smith bildet Entwicklungszustände der Kugeln ab, welche die Anheftung kleinerer Mycelzweige an letztere zeigen. Nach dieser Aehnlichkeit mit bekannten Geschlechtsorganen anderer Peronosporaarten nimmt er die kleineren angeschmiegten Zweige als Antheridien, die Kugeln als Oosporen der Peronospora infestans.

Durch Vergleich seiner Oosporen mit Originalexemplaren des s. Z. von Montagne in sich zersetzenden Kartoffeln entdeckten Artotrogus hydrnosporus überzeugt sich Smith von der Identität der beiden Pilzgebilde.

Die Angaben von Smith werden durch Berkeley grösstentheils bestätigt.

Im Frühjahr 1876 folgt de Bary's Bericht [3]) über seine im Auftrag

---

[1]) Fühling's landw. Zeitschr. 1875. Nr. 2. S. 153.

[2]) Gardeners Chronicle. 1875. New Ser. Vol. IV. S. 17. 46. 68. 101. 111. 113. 179. 433. (Cit. nach Sorauer a. a. O. 169 ff.)
Monthly Microsc. Journal. 1875. Bd. XIV. S. 110 ff. (Cit. nach Bot. Jahrb. f. 1875. 191.
Quarterly Journal of microsc. science. New Series. Vol. XV. p. 360 bis 363. pl. XIX u. XX.
Grevillea, 1875. Vol. 4. S. 17. 1876. Vol. 4. S. 183.
Journal of the Royal Agr. Soc. II. Ser. XI. p. 396 (mit Abbild.) (W. Carruthers).

[3]) Journal of the Royal Agricult. Society. 1876. II. Ser. XII. Bd. 1. Th. 239 ff. Ferner abgedruckt in Journal of Botany, 1876. p. 105 ff.

der Royal Agricultural Society of England angestellten Forschungen nach den Oosporen und der Ueberwinterungsart des Kartoffelpilzes. Aus ihm ergiebt sich die massgebendste Kritik der Smith'schen Entdeckung.

In der Einleitung giebt de Bary einen Ueberblick über die Entwicklung der Peronosporeen überhaupt. Den Kartoffelpilz stellt er in eine eigene Gattung, welcher er den Namen Phytophtora zutheilt. Phytophtora unterscheidet sich von Peronospora dadurch, dass nicht eine, sondern mehrere Conidien nach einander an jedem Zweigende des Conidienträgers abgeschnürt werden.

Die Fragen, mit deren Lösung sich die vorliegenden Untersuchungen befassen, sind folgende: Wie und wo überwintert der Pilz und wie gelangt er aus seinen Winterquartieren in das Laub der Kartoffelpflanze? De Bary suchte zunächst nach Oosporen in den verschiedenen Theilen der Pflanze, aber trotz fünfzehnjähriger Bemühungen ohne Erfolg. Die nahe Verwandtschaft der Phytophtora mit den Saprolegniaceen brachte de Bary auf den Gedanken, der Pilz könne möglicher Weise unter Wasser zur Oosporenbildung gelangen. Die Phytophtora entwickelte hier zwar Conidienträger und Conidien, welch letztere ihre Schwärmsporen, ohne vorher abzufallen, entliessen, ging aber bald mit dem Nährgewebe zu Grunde. Ebensowenig gelang es, in feuchter Erde Oosporenbildung hervorzurufen.

Gestützt auf die Thatsache, dass in dem wässerigen Gewebe austreibender Knollen das Mycelium sich besonders günstig entwickle, hoffte de Bary die Oosporenbildung in solchen Knollen zu beobachten. Er stellte sich vor, dass vielleicht die Oosporen gleich nach der Reife keimfähig sein möchten, dass sie durch kleine Thiere an die Oberfläche befördert und so in den Stand gesetzt würden, das Laub zu befallen. Auch hier nur negative Resultate. Zwar zeigten sich in künstlich inficirten und ausgetriebenen Knollen hie und da Oosporen, welche der Phytophtora anzugehören schienen. Es stellte sich aber heraus, dass diese Oosporen, obwohl sie keimten, doch nicht im Stande waren, die charakteristischen Erscheinungen der Phytophtora-Erkrankung an gesunden Pflanzentheilen hervorzurufen. Vielmehr gehören diese Oosporen einem saprophytischen Pilze aus der Gattung Pythium an. De Bary giebt demselben den Namen Pythium vexans, weil er ihn, wie er sagt, so ziemlich zwei lange Jahre in Athem gehalten habe. Noch zwei andere Oosporen ähnliche Gebilde (Artotrogus) hat de Bary und vor ihm Montagne und Berkeley in pilzkranken Knollen beobachtet, aber auch diese Gebilde haben weder mit einander, noch mit der Phytophtora irgend etwas zu schaffen.

Die Aufstellungen Worthington Smith's unterwirft de Bary einer kritischen Untersuchung, deren Resultat kurz Folgendes ist: Die von Smith in den Blättern pilzkranker Pflanzen gefundenen warzigen Gebilde können möglicher Weise die Oosporen der Phytophtora sein, dagegen gehören diejenigen Formen, welche Smith in unter Wasser gefaulten Knollen beobachtet hat, sicherlich nicht hierher.

Die Bemühungen, die Oosporen auf anderen Pflanzen, auf welchen die Phytophtora gelegentlich vorkommt, aufzufinden, ergaben kein Resultat. Trotzdem ist die Wahrscheinlichkeit, dass der Pilz in der Heimath der Kartoffelpflanze auf dieser selbst oder vielleicht auf einem anderen Wirth

zur Oosporenbildung gelangt, nicht abzustreiten. Aus dem Allen ergiebt sich, dass die Frage nach der Bildung von Oosporen für die Entscheidung der Frage, wie der Pilz bei uns in der Regel überwintert, praktisch von keiner Bedeutung ist. Dagegen gelang es de Bary, den experimentellen Nachweis zu liefern, dass inficirte Knollen neben gesunden Schossen hie und da pilzkranke austreiben, durch welche dann unter Umständen die weitere Verbreitung des Pilzes vermittelt wird. Der Umstand, dass die Krankheit erst im Juli auf unseren Feldern bemerklich wird, während die Infection schon im Frühjahr statt hat, erklärt sich daraus, dass die Krankheit wegen der geringen Zahl von Conidien anfänglich langsam Fortschritte macht und so leicht übersehen wird. Witterungsverhältnisse wirken hier ebenfalls mit; ferner scheint es erfahrungsgemäss festzustehen, dass Pflanzen im jugendlichen Zustande weniger leicht befallen werden, als solche auf der Höhe der Entwicklung. Die Frage nach der Ueberwinterung des Pilzes bei uns ist somit als erledigt anzusehen.

W. G. Smith hält hierauf in zahlreichen Veröffentlichungen[1]) seine thatsächlichen Angaben und deren Deutung nicht allein aufrecht, sondern erweitert und stützt sie erheblich. Mit ihm einverstanden bekennen sich u. A. Berkeley (Gard. Chron. V. 436) und Plowright (ebenda VI. 145. 214. 241.).

Smith's Hauptargumente gegen de Bary's Kritik sind folgende:

Die massenhaft erzeugten Oosporen keimen nach durchgemachter Winterruhe wie bekannte Peronosporeenoosporen, und erzeugen den charakteristisch conidientragenden Kartoffelpilz und die Kartoffelkrankheit wieder.

Dieser, wenn er richtig ist, entscheidende Satz wird wie folgt bewiesen:

Die Oosporen erzeugten im Frühjahr 1876 entweder zahlreiche Zoosporen, oder (später im Mai) dicke Keimschläuche. Aus den keimenden Zoosporen wuchsen Mycelium und dünne Conidienträger, welche „ohne Zweifel" zu Peronospora gehörten. Die späteren dicken Keimschläuche der Oosporen hingegen wuchsen unmittelbar zu Peronosporaconidienträgern aus. — Die Abbildungen wollen nun diese letztere Thatsache im lückenlosen Zusammenhang der Oosporen und des Conidienträgers einmal (p. 41 fig. 13 m) darthun.

Bei allen andern Figuren ist die Osporenmembran längst zerstört, wenn das der Oospore angeblich entsprossene Fadenende charakteristische Conidien zu tragen anfängt. „Long ere the conidia come, the oospore is gone." —

Man sieht, dass Smiths entwicklungsgeschichtlicher Hauptbeweis an der allein entscheidenden Stelle auf sehr schwachen Füssen steht. Die sonst noch beschriebenen Keimungserscheinungen beweisen keineswegs für Peronospora gegen Pythium vexans.

---

[1]) Vergl. Gardeners Chronicle 1876. New Series. Vol. V. 209. 338. 471. 474. 506. 536. 538. 603. 661. Vol. VI. 10 ff. (mit Abbild.) 39 ff. (Abbild.) 145.
Journal of Botany 1876 p. 149. 156.
Grevillea 1876. Vol. 5. p. 18. pl. 70—73. (Abdruck aus Gard. Chron. VI. 39 ff.)

Sonst wird noch die Wiederauffindung des Artotrogus auf 1876er frischen Kartoffeln durch Plowright angegeben [1]).

W. G. Smith [2]) hat endlich Präparate erhalten, welche Alfred Smee im Jahre 1845 von kranken Kartoffelpflanzen und von darauf gefundenen Blattläusen angefertigt hat. In diesen Präparaten, sogar in und an den myceldurchwachsenen Blattläusen, findet Smith Oogonien, Antheridien und Oosporen, welche ebenso aussehen, wie diejenigen, welche er als der Phytophtora angehörig beschrieben hat. (Jedenfalls eine Saprolegniee, welche mit der Phytophtora nichts zu thun hat. D. Ref.)

Bossin [3]) will durch frühzeitiges schon im Februar erfolgtes Legen der Kartoffeln seine Ernte, welche schon Ende August stattfinden kann, vor dem Kartoffelpilz geschützt haben. Selbst dann, wenn das Kraut erkrankt war, erwiesen sich jedes Mal die Knollen als gesund.

---

## Literatur.

Sorauer a. a. O. S. 169 ff.
Gardeners Chronicle 1876. New Series. Vol. IV. 135. 196. 433. 462. Vol. V. 54. 372. 436. 532. 830. Vol. VI. 49. 114. 144. 175. 213. 241. 276. 558. 594. 623. 656. 752 (unbedeutende, oft drollige Notizen).
Journal of the Royal Agr. Society, 2 Ser. Vol. XI. p. 376. Bericht über die Ergebnisse der 1874er Bewerbung um den Gesellschaftspreis für Kartoffeln, welche durch drei aufeinander folgende Jahre frei von der Krankheit sein sollen.
Landwirth, 1875, S. 376.
Hallier, Reform der Pilzforschung. Jena 1875.
Derselbe, in seiner Zeitschr. f. Parasitenkunde, IV. 3. p. 263.

---

### Sonstige Peronosporeen.

Peronospora Dipsaci f. Fulloni.

Ueber Peronospora Dipsaci hat Kühn bereits im Jahre 1867 berichtet [4]), dass sie auch Dipsacus Fullonum befällt. Der Pilz, welcher nicht nur die Blätter, sondern auch die jungen Kardenköpfe angreift, verursacht erheblichen Schaden, er überwintert in den Blättern der jungen Karden. Oosporen konnten nicht gefunden werden. Zur Bekämpfung des Pilzes empfiehlt Kühn, alle befallenen Pflanzen auf dem Felde oder auf dem Pflanzbeet möglichst frühzeitig zu entfernen, bei grösserer Ausdehnung der Krankheit ist der Anbau der Karde für ein Jahr auszusetzen.

Schenk [5]) berichtet über eine neuentdeckte Peronospora, P. Sempervivi, welche auf S. albidum, tectorum, glaucum und stenopetalum des Leipziger botanischen Gartens auftrat. Der Pilz dringt vorwiegend in die jungen Blüthenknospen und Aeste des Blüthenstandes ein. Die befallenen Theile gehen rasch in Fäulniss über. Das Mycelium erfüllt die Intercellu-

---

[1]) A. a. O. VI. 145.
[2]) Royal Hortic. Soc. The Gard. Chron. 1876. V. 474.
[3]) Barral, Journal de l'agriculture 1875. 3. 414—465. Nach Biedermanns Centralblatt für Agriculturchemie. 1876. 9. 157.
[4]) Hedwigia. 1875. 33—35.
[5]) Sitzungsber. d Naturf. Ges. zu Leipzig. 1875. Bot. Zeit. 1875. 690—693.

larräume des Rindengewebes. Haustorien sind selten, häufiger noch in den Stengeln, als in den Blättern. Die Haustorien sind gabelig verzweigt. Die Conidien tragenden Aeste treten bis zu acht durch die Spaltöffnungen aus Mycelknäulen, welche in den Athemhöhlen sich bilden, hervor. An frisch untersuchten Exemplaren fand Schenk die Aeste stets unverzweigt, bei längerer Cultur auf dem Objectträger traten Verzweigungen auf. Die eiförmigen Conidien besitzen eine stumpfe Spitze am Scheitel und sind an der Basis mit einem kurzen, an der Scheidewand gebildeten Stiel versehen. Je nach ihrer Grösse bilden sie 4—32 Schwärmsporen. Diese besitzen zwei Wimpern und eine seitliche Vacuole. Bei der Keimung verhalten sie sich genau so, wie die Schwärmsporen der P. infestans Mont. Dieser Art steht P. Sempervivi überhaupt näher, als irgend einer anderen der ganzen Gruppe.

Bei längerer Cultur auf dem Objectträger bilden sich bei einseitiger Beleuchtung Conidien, deren dem Licht abgekehrte Seite stärker entwickelt ist, als die zugekehrte.

Bald nach dem Auftreten der Conidien finden sich in dem Gewebe der Rinde und in den Haaren Oogonien und Antheridien. Die Entwicklung derselben bietet nichts wesentlich Neues. Die Antheridien sah Schenk stets an der Basis der Oogonien eindringen. Die reifen Oosporen sind derbwandig, glatt und von brauner Farbe.

Peronospora Fagi.

Die Buchenkotyledonenkrankheit wird nach Hartigs Untersuchungen durch Peronospora Fagi hervorgerufen[1]). Die Krankheit beginnt im Juni in den Samenlappen, welche schwarz werden, dann theilt sie sich nach unten fortschreitend dem Stämmchen mit; auf den jungen Plumulablättern erzeugt der Parasit dunkelbraune Flecken. Die befallenen Pflanzen gehen rasch und massenhaft zu Grunde.

Die dicken, farblosen Mycelfäden wachsen intercellular weiter. Kurze, die Epidermis durchbohrende, Mycelästc bilden an ihren Spitzen züerst eine, dann an einer seitlichen Ausstülpung eine zweite birnförmige Conidie. In dieser entstehen bis 10 runde Schwärmsporen, durch welche die Krankheit auf benachbarte Pflanzen rasch übertragen wird. Feuchte Luft und schattige Lage begünstigt die Ausbreitung der Krankheit. Ueberwintert wird der Parasit durch dickwandige Oosporen, welche mit den Samenlappen zur Erde gelangen. Saatkämpe, auf denen die Krankheit einmal aufgetreten ist, sind nicht mehr zur Buchenaussaat zu verwenden.

Rechtzeitiges Umgraben erkrankter Kämpe oder Verbrennen der erkrankten Pflanzen und Desinficiren des Laubes dürfte zu empfehlen sein.

Peron. Violae.

M. C. Cooke[2]) berichtet, dass Peronospora Violae in Wales aufgefunden worden sei. Der Pilz war bisher dort nicht beobachtet worden.

Peron. arborescens.

Peronospora arborescens schädigt nach Cunningham[3]) erheblich die Opiumcultur.

Peron. Schleideniana.

Ueber Pernospora Schleideniana auf Zwiebeln vgl. Sorauer a. a. O. 176.

---

[1]) Zeitschr. f. Forst- u Jagd-Wesen. 1876. S. 1176. 123. u. Centralblatt f. d. ges. Forstwesen. Wien i. Dec. 1875.

[2]) Royal Hortic. Soc. Nach The Gard. Chron. 1876. Vol. V. 118.

[3]) Monthl. Micr. Journ. Vol. XIII. 244. (Citirt nach Bot. Jahresber. 1875. S. 192.)

## Ustilagineen.

Ustilagineen-Entwicklung.

G. Winter giebt Notizen über die Familie der Ustilagineen[1]).

Der Verf. schildert die Entwicklung der in Früchten von Veronica arvensis fructificirenden Geminella Delastrina. Es gelang ihm, die Keimung der aus zwei, seltener aus drei Gliedern bestehenden Spore zu beobachten. Das Mycelium der Geminella findet sich in der ganzen Länge des Stengels. In der Blüthe tritt es nur in den Fruchtknoten ein. Die Sporen entstehen aus kurzen spiraligen Ausstülpungen der Hyphen. Die Tragfäden der spiraligen Ausstülpungen bilden sich später ebenfalls zu Sporen um. Die Membran der Ausstülpungen verdickt sich, wird aber — und hierdurch unterscheidet sich Geminella von allen anderen Uredineen — in keinem Stadium der Sporenentwicklung gallertartig. Die Spiraläste, welche ein starkes Dickenwachsthum aufweisen, gliedern sich nun in warzige Doppelsporen, so zwar, dass aus jedem halben Schraubenumgang eine Spore hervorgeht, die reifen Sporen sind blauschwarz.

Aehnlich entwickeln sich die aus dem fertilen Mycelium entstehenden Sporen.

Der Verfasser giebt sodann eine ausführliche Beschreibung der Sporenbildung bei Urocystis Colchici, welche in den Blättern von Colchicum schmarotzt. Abweichend von Geminella entstehen hier neben den spiraligen Aesten andere in grösserer Zahl, welche sich dicht an die ersteren anschmiegen. Winter ist geneigt, anzunehmen, dass es sich hier um einen Sexualact handelt. Beiderlei Aeste weisen keine Unterschiede der Structur und dem Inhalt nach auf. Die Sporenbildung selbst ist an den gallertig verquollenen Knäulen schwierig zu verfolgen. Soviel steht fest, dass die Windungen der spiraligen Aeste zu den Hauptsporen, die anliegenden Seitenäste dagegen zu den Nebensporen werden. Es gelang nicht, die Sporen zur Keimung zu bringen.

Ustilago Ischaemi Fkl., deren Mycelium sich in der ganzen Pflanze verbreitet, fructificirt in dem gesammten Blüthenstande. An den Orten, an welchen die Sporenbildung stattfindet, entsteht ein äusserst dichtes Gewirr von Mycelfäden. Die sporenbildenden Aeste besitzen eine wenig verquollene Membran, ihr Inhalt ist homogenes Protoplasma mit einzelnen Oeltropfen. Die Aeste werden von der Spitze an dicker, ihre Membranen verquellen mehr und mehr, es treten zahlreiche, unter sich parallele Querwände auf. Schliesslich sind die dicht aneinander gereihten Aeste so verquollen, dass nur noch die stark lichtbrechenden Inhaltmassen der einzelnen Glieder die frühere Anordnung errathen lassen. Die aus diesen Inhaltmassen entstehenden Sporen sind sehr unregelmässig gestaltet, die Farbe der reifen ist dunkelbraun. Die Sporen waren nicht zum Keimen zu bringen.

Ustilago utriculosa, in den Blüthen verschiedener Polygonum Arten parasitirend, zerstört das gesammte Gewebe des Fruchtknotens mit Ausnahme der Epidermis. Die Entwicklung der Sporen geht genau in der Weise vor sich, wie sie Fischer von Waldheim für die Ustilagineen

---

[1]) Flora. 1876. **34.** 147—152. u. 161—167. Tafel IV—VII.

im Allgemeinen festgestellt hat. Der Verf. ist, da er nirgends als in den befallenen Blüthen ein Mycel antreffen konnte, der Ansicht, dass die Blüthen direct inficirt werden. Keimversuche misslangen. An dem wachsenden Keimschlauche von Ustilago destruens hat Winter eine Reihe von Messungen vorgenommen. Ustilago hypodites keimt in der Art, dass der anfangs breite Keimschlauch nach einem Längenwachsthum von 5 - 6 Mm. sich an der Spitze verschmälert. So wächst er unverzweigt, aber in der Regel mit einigen Querwänden versehen, zu einer Länge von 20—50 Mm. heran; die Sporidien entstehen aus seitlichen Ausstülpungen.

Tilletia caries u. T. laevis.

Ueber den Weizensteinbrand, seine Formen und seine specifische Verschiedenheit von den Steinbrandarten wildwachsender Gräser berichtet J. Kühn[1]). Der Verf. giebt die Merkmale der Tilletia caries Tul. und Tilletia laevis Kühn an. Die letztgenannte Form fand Kühn sehr verbreitet um Tegernsee. Kolaczek fand sie in Ungarn, Körnicke in Hohenheim. In einer Sommerweizenprobe aus Nordamerika entdeckte Kühn ebenfalls Tilletia laevis. Keimungs- und Entwicklungsweise stimmen bei beiden Pilzen überein. Tilletia laevis wurde bisher nur auf cultivirten Weizenarten beobachtet, dagegen soll Tilletia caries nach Tulasne, bezw. Sorauer und Fischer von Waldheim, ausserdem auf Lolium temulentum, Aira caespitosa, Bromus secalinus, Poa pratensis, Apera Spica venti, Hordeum murinum, Triticum repens (nach Wolff) und auf Agrostisarten vorkommen.

Dass der Steinbrand der Lolcharten von Tilletia caries verschieden ist, hat Kühn schon in seinem Buche über die Krankheiten der Culturpflanzen nachgewiesen. An Trespenarten hat der Verf. nur Ustilago bromivora auffinden können. Die an Trespenarten, an Aira caespitosa, Poa pratensis und Hordeum murinum angestellten Infectionsversuche ergaben negative Resultate. Der Steinbrand der Agrostisarten ist schon von Wallroth als Tilletia sphaerococca richtig unterschieden worden. Mit dieser Form stimmt der Steinbrand von Apera Spica venti völlig überein. Der Queckensteinbrand Tilletia contraversa Kühn ist von Tilletia caries wesentlich durch die höheren leistenförmigen Erhabenheiten unterschieden.

Die Sporen des Queckenbrandes konnten ebenso, wie die von Tilletia sphaerococca nicht zum Keimen gebracht werden. Demnach scheinen die in Mitteleuropa vorkommenden Grasarten den Weizensteinbrand nicht zu bergen.

Zur Vertilgung des Weizensteinbrandes wird es demnach genügen, inficirtes Stroh von den für Weizen oder für eine Vorfrucht desselben bestimmten Aeckern fern zu halten und den Saatweizen in einer Lösung von Kupfervitriol (1 Pfd. auf 275 Ltr. Weizen) 24 Stunden lang zur Tödtung der Brandsporen einquellen zu lassen. Als Saatgut verwendet man am besten durch Handdrusch erhaltene Körner.

Ustilago Reessiana.

Kühn[2]) hat Ustilago Reessiana f. Cardui nutantis auf Silybum marianum übertragen. Die vollkommen brandigen Blüthenköpfe kennzeichnen sich durch ihre stark abgeplattete Gestalt und weniger kräftige Ausbildung der Blättchen des Hauptkelches.

---

[1]) Landw. Zeit. f. Westf. u. Lippe. 1875. 32. 2—4 u. 9—11.
[2]) Bot. Zeit. 1875. 583.

Ustilago Rabenhorstiana.

J. Kühn[1]) hat an Panicum sanguinale, welches in der Gegend von Görlitz cultivirt wird, im Garten des landwirthschaftlichen Institutes zu Halle eine neue Uredospecies beobachtet. Der Parasit zerstört nicht nur Blüthen und Aehren, sondern meist das ganze obere Glied des Triebes. Kühn hat die neue Form, welcher er den Namen Ustilago Rabenhorstiana giebt, mit Ustilago Digitariae Rabenh. verglichen. Die Brandgebilde beider Arten sind sich sehr ähnlich, Sporenbeschaffenheit und Keimungsweise aber so von einander abweichend, dass über die specifische Verschiedenheit beider Pflanzen kein Zweifel bestehen kann.

Von Malaga erhielt Kühn zur Untersuchung Ustilago Digitariae f. Panici repentis Kühn.

Ustilago Succisae.

P. Magnus fand bei Berchtesgaden in den Antheren von Succisa pratensis eine neue Ustilagoart, welche er als Ustilago Succisae bezeichnet[2]). Die Sporen sind rein weiss, sie besitzen einen Durchmesser von 15,07—16,44 Mm. Das Epispor ist von netzförmigen Leisten bedeckt, welche an den Kanten der benachbarten Maschen stärker sind, als an den Seiten derselben. Die Sporen keimten nach 24—48 Stunden. Das Promycelium gliedert sich durch 3 Scheidewände in 4 Zellen, aus welchen Sporidien und zwar zuerst aus der obersten Zelle hervorsprossen. Es bilden sich secundäre und tertiäre Sporidien. Infectionsversuche an jungen Succisablättern blieben ohne Erfolg.

Geminella foliicola Schr. ist identisch mit Uredo melanogramma D. C. und daher als Geminella melanogramma (D. C.) zu bezeichnen. Uredo Ornithogali Schm. und K., Caeoma Ornithogali Schlechtendl. ist identisch mit Ustilago umbrina Schröt. oder Ustilago heterospora Niessl.

Ustilago capensis.

Reess[3]) berichtet über einen neuen Brandpilz vom Cap, Ustilago? capensis n. sp. auf Juncus capensis Thbg. n. Juncus lomatophyllus Spreng. Die etwas verlängerten und angeschwollenen Fruchtknoten erweisen sich als mit goldgelbem Sporenpulver erfüllt. Die kugeligen Sporen besitzen im Wasser einen Durchmesser von 15—16 Mm. Das Episporium ist doppelt so dick, als das farblose Endosporium. Ersteres ist durch breite Netzleisten ausgezeichnet, welche vertiefte Areolen einschliessen; es besteht aus drei Schichten, von welchen nur die innerste gelb gefärbt ist. Perigontheile, Fruchtknotenwand und Scheidewände erweisen sich an den befallenen Köpfchen normal, während die Antheren verkümmern und Placenten und Samenknospen bis auf wenige Reste völlig zerstört werden.

In der Fruchtknotenaxe und zwischen den Sporen lassen sich Mycelfäden nachweisen, welche ganz das Aussehen von Ustilagofäden besitzen. Sämmtliche Köpfchen sind erkrankt, die Vegetationsorgane dagegen stets gesund. Demnach dringt der Pilz wahrscheinlich in die junge Pflanze ein.

Ustilago Parlatorei.

Einen neuen Brandpilz hat Fischer von Waldheim[4]) auf den oberirdischen Theilen von Rumex maritimus L. in der Nähe von Moskau gefunden.

---

[1]) Hedwigia. 1876. **15.** 4—6. Vergl. Fühling's landw. Zeitung. 1876. **25.** 35—38.

[2]) Hedwigia. 1875. 17—21.

[3]) Sitzungsber. d. phys.-med. Societat zu Erlangen. 1875.

[4]) Hedwigia. 1876. **15.** 177 u. 178.

Die Sporen dieses Pilzes, welcher zwischen Ustilago utriculosa Tul. und Ustilago Kühniana W. in der Mitte steht, bilden ein dunkel-violettes Pulver. Dieselben sind meist kugelrund; das Epispor trägt kleine, gedrängte, sechseckige Felder, gebildet von schwachgewellten Leisten. Der Durchmesser der Sporen beträgt 0,10—0,12 Mm. Fischer von Waldheim hat dem Parasiten den Namen Ustilago Parlatorei gegeben.

Tilletia calospora.

Passerini[1]) beschreibt eine neue Tilletia calospora in den Aehren von Alopecurus agrestis. Sie soll zwischen T. controversa Kühn und T. sphaerococca Rabh. stehen.

Tilletia Secalis.

J. Kühn[2]) hat von Altendorf (Oberschlesien) eine brandige Roggenähre zur Untersuchung erhalten. Er bestimmt den Brandpilz als zur Gattung Tilletia gehörig und giebt ihm den Namen Tilletia Secalis. Die leistenförmigen Erhabenheiten, welche an dem Epispor der ausgebildeten Sporen auftreten, sind höher als die von Tilletia caries Tul., niedriger, als die von Tilletia sphaerococca (Wallr.) F. v. W.; die Felderung ist enger, wie bei Tilletia controversa Kühn. Die Roggenbrandsporen sind unter Wasser ockerbraun, ihre Gestalt ist rund oder elliptisch.

Von Ustilago Secalis Rabenh. ist der von Kühn beobachtete Roggenbrandpilz specifisch verschieden. Uebrigens hält Kühn eine vergleichende Untersuchung seiner Tilletia mit Originalexemplaren von Ustilago Secalis Rabenh. für wünschenswerth.

Urocystis occulta.

J. Kühn[3]) beschreibt Urocystis occulta (Wallr.) Rabenh. und die Art ihres Auftretens am Roggen.

Am Weizen wurde Urocystis bei uns noch nicht gefunden, dagegen hat Kühn aus Australien vom Stengelbrand befallene Weizenpflanzen erhalten. Die in diesen Pflanzen gefundene Urocystis ist wahrscheinlich mit Urocystis occulta identisch.

Urocystis Gladioli.

Urocystis Gladioli W. G. Smith[4]) befällt die austreibenden Gladiolusrhizome und Stengel.

## Uredineen.

Amerikanische Uredineen.

Ueber einige amerikanische Uredineen berichtet Schröter[5]). Die Uredineen unserer europäischen Leguminosen erweisen sich alle als Uromyces-Arten und zwar lassen sich folgende 10 Species scharf unterscheiden: 1. Um. Viciae Fabae (Pers.), 2. Um. apiculatus (Strauss), 3. Um. appendiculatus (Pers. z. Th.), 4. Um. Pisi (Strauss), 5. Um. punctatus Schr., 6. Um. striatus Schr., 7. Um. Laburni (D. C.), 8. Um. Anthyllidis (Grev.), 9. Um. Hedysari, 10. Um. pallidus Niessl.

In Amerika finden sich zum Theil dieselben Uromycesarten, z. B. Um. appendiculatus Pers., Um. Viciae Fabae Pers., andere sind von den europäischen verschieden, wie Um. Lespedezae (L. v. S.). Auch andere Ure-

---

[1]) Grevillea. **5.** 47.

[2]) Bot. Zeit. 1876. 470—472. — Vergleiche auch Zeitschr. des landw. Centr.-Ver. der Prov. Sachsen. 1876. **33.** 229—231.

[3]) Zeitschr. des landw. Centr.-Ver. d. Prov. Sachsen. 1876. **33.** 229—231.

[4]) Gardeners Chronicle. New Ser. **6.** 115. 420. (Mit Abb.)

[5]) Hedwigia. 1875. **14.** 161—172 u. 177—182.

dineengattungen treten in Amerika auf Leguminosen auf, so findet sich Phragmidium Hedysari L. v. S. auf H. paniculatum, auf Tephrosia kommen Arten der merkwürdigen Gattung Ravenalia vor.

Puccinia Amorphae Curtis' ist in eine neue Gattung Uropyxis zu stellen, welche zwischen Puccinia und Gymnosporangium in der Mitte steht. Die Teleutosporen von Uropyxis sind zweizellig, von einer weiten, farblosen. nicht zerfliessenden Gallerthülle umgeben. Die Seitenwand jeder Zelle ist von zwei gegenüberliegenden Keimporen durchsetzt, die bei beiden Zellen in derselben Ebene liegen.

Auf den bei uns eingeführten amerikanischen Sträuchern finden sich selten Uredineen. Einige wenige einheimische Formen sind auf amerikanische Sträucher übergewandert: So Melampsora populina auf Pop. monilifera, Roestelia cancellata auf Pirus Michauxii, Aecidium Grossulariae. Cronartium ribicola Dietr., von welchem man annahm, dass es mit Ribes aureum aus Amerika eingeschleppt worden sei, ist wahrscheinlich im Osten von Europa heimisch und wie die vorausgehenden Uredineen erst nachträglich auf Ribes aureum übergewandert.

In Europa und in Nord-Amerika finden sich eine Anzahl gleicher Arten: Puccinia Violae Dc., P. Nolitangere Corda, P. Polygoni Pers. P. Myrrhis L. v. S. und Uredo Chaerophylli sind gleich P. Pimpinellae Link. P. reticulata D. By., P. Asteris L. v. S. (identisch mit P. Pipotii Wallroth. und P. Asteris Duby), P. solida L. v. S. (P. compacta D. By. und P. Atragenes Fuckel), Uredo Iridis v. Schw. (= U. Iridis Duby), P. Pruni Pers., P. Menthae Pers., P. Circaeae Pers., Pileolaria breviceps Berk. A. R. (scheint identisch mit P. Terebinthi D. C.), Phragmidium mucronatum Pers., Phr. Potentillae Pers., Uredo Pirolae Mart., Arten von Coleosporium.

Ausser diesen von Schröter selbst verglichenen Arten haben von Schweinitz und Berkeley eine Anzahl von amerikanischen Arten angegeben, welche mit europäischen identisch sind.

Puccinia Malvacearum Mont., bekanntlich aus Amerika eingewandert, hat den harten Winter 1874/75 bei uns überstanden. Die auf dem Mais vorkommende Puccinia ist identisch mit P. Sorghi L. v. S., sie ist wahrscheinlich ebenfalls aus Amerika eingewandert.

P. Helianthorum L. v. S. stammt möglicher Weise gleichfalls aus Amerika, sie ist aus dem Inneren Russlands bis jetzt nach Ungarn, Steiermark und Schlesien vorgedrungen.

Es bleibt trotz der Woronin'schen Versuche [1]) noch zweifelhaft, ob Puccinia Tanaceti DC. identisch mit dieser Form ist. In der Natur findet eine Uebertragung der Puccinia Tanaceti auf Sonnenrosen nicht statt, auch sind die Teleutosporen beider Formen etwas verschieden.

Aecidium Euphorbiae Pers. und Uromyces Pisi zusammengehörig.

J. Schröter [2]) unterscheidet den Erbsenrost Uromyces Pisi (Strauss) von dem Roste der meisten Wicken, Uromyces Viciae Fabae (Pers). Die Teleutosporen von Uromyces Pisi besitzen eine fast kugelige Gestalt und eine am Scheitel fast gar nicht verdickte, mit punktförmigen

[1]) Vergl. S. 457 dieses Jahresberichtes.
[2]) Hedwigia. 1875. 98—100.

Eindrücken besetzte, dunkelbraune Membran. Diese Rostform findet sich qesonders auf Pisum sativum Z., Lathyrus pratensis L., Vicia Cracca L., dann auch auf Lathyrus silvester L., L. tuberosus L., L. Aphaca L., L. sativus L. und auf Cicer.

Die zuerst befallenen Pflanzen finden sich regelmässig in der Nähe von Aecidiumtragenden Stöcken von Euphorbia Cyparissias. Schröter säete Sporen dieses Aecidiums auf Pflanzen von Lathyrus pratensis, Vicia cracca und Pisum sativum. Der sorgfältig angestellte Versuch ergab als unzweifelhaftes Resultat die Heteröcie des Euphorbia-Aecidiums. Schon nach 9 Tagen traten Uredopusteln an den inficirten Pflanzen auf.

Demnach hat man in Euphorbia Cyparissias einen gefährlichen Feind unserer Culturen zu erblicken..

**Puccinia arundinacea.**

Schenk[1]) berichtet über eine Untersuchung von Dr. G. Winter in Betreff von Puccinia arundinacea Hedw.

Winter hat mit Puccinia arundinacea Infectionsversuche an Rumex Hydrolapathum angestellt und an den inficirten Stellen Spermogonien und Aecidien auftreten sehen, welche mit denen von Aecidium rubellum genau übereinstimmen. Der Versuch, aus den Aecidiumsporen auf Phragmites communis Puccinia arundinacea zu ziehen, glückte ebenfalls. Dagegen entwickelte sich auf den inficirten Blättern keine Spur von Uromyces Rumicum, welcher von Fuckel, Schröter und Magnus als zu Aecidium rubellum gehörig bezeichnet wird. Winter hat an Rumexexemplaren, welche den Uromyces trugen, nie Aecidium rubellum hervorgehen sehen. Demnach ist Aecidium rubellum aus dem Formenkreis des Uromyces Rumicum auszuschliessen und zu dem der Puccinia arundinacea zu stellen.

**Aecidium magelhaenicum.**

Magnus[2]) theilt mit, dass auf der Pfaueninsel schon am 19. April Spermogonien von Aecidium magelhaenicum aufgefunden wurden. Anfang Mai zeigten sich die Aecidien, während am 9. Juli der Pilz fast vollständig verschwunden war. Das Mycelium ist wahrscheinlich perenn; es liess sich in Blattbasen und Blattstielen, nicht aber im Stamm nachweisen.

**Puccinia Compositarum.**

Magnus bespricht ferner das massenhafte Auftreten von Puccinia Compositarum auf sämmtlichen Exemplaren von Centaurea Cyanus im Universitätsgarten zu Berlin. Auffällig ist, dass die Pucciniahaufen fast sämmtlich an den Stengeln auftreten.

Endlich berichtet derselbe über die Verbreitung der Puccinia Malvacearum. Der Pilz dringt auf zwei Wegen in Deutschland ein:

1) auf dem Seeweg, von Frankreich und England über Holland, Dänemark, Lübeck;
2) auf dem Landweg über Strassburg, Rastatt, Stuttgart, Nürnberg, Bayreuth.

Vom Departement du Var ist der Pilz nach Rom und Neapel gelangt.

Eine neue Uredinee, Caeoma Chelidonii Mgn., wurde bei Berlin ge-

[1]) Sitz.-Ber. der Naturf. Ges. zu Leipzig 1875. Bot. Zeit. 1875. 693—695 u. 704. — Hedwigia 1875. 113—115.

[2]) Sitz.-Ber. des bot. Ver. der Prov. Brandenburg 1875. Bot. Ztg. 1875, 674. 675.

funden. Die Spermogonien dieser Art ähneln denen von C. pinitorquum, liegen aber zwischen der Epidermis und der darunter liegenden Parenchymschicht der Oberseite. Die Caeomalager treten meistens auf der unteren Blattseite hervor. Die reihenweise abgeschnürten länglich ovalen Sporen besitzen eine glatte Oberfläche, einen Längsdurchmesser von 20,5 und einen Querdurchmesser von 16,4 Mm. Zwischenstücke scheinen zu fehlen.

Puccinia Fergussoni.

Von Königsberg erhielt Magnus eine neue Puccinia auf Viola epipsila-palustris, die er als Puccinia nidificans beschreibt. Später kassirt Magnus diesen Namen, als er in Erfahrung bringt, dass Berkeley und Broome diese Art schon vor ihm als Puccinia Fergussoni bezeichnet haben.

Puccinia Malvacearum.

Puccinia Malvacearum Mntg. wurde 1874 von F. v. Thümen auf Althaea rosea bei Bayreuth gefunden[1]; auf derselben Nährpflanze erhielt er sie vom Cap der guten Hoffnung. Ausserdem fand sie Thümen auf Malva sylvestris, neglecta, crispa, mauritiana, moschata, borealis, Malope grandiflora, malacoides, Lavatera thuringiaca und trimestris im Jahre 1875 im k. Hofgarten zu Bayreuth.

Greemvood Pim[2]) berichtet, dass Puccinia Malvacearum im April 1876 auch in Irland bei Dublin aufgetreten ist.

Aecidium rubellum.

Magnus[3]) berichtet über einen an Rheum officinale Baillon beobachteten Schmarotzer Aecidium rubellum Pers. und spricht die Ansicht aus, dass er von den einheimischen Rumexarten auf die fremde Culturpflanze übergegangen ist.

Aecidium depauperans.

Ueber Aecidium depauperans Vize, einen neuen Feind der Veilchenpflanzungen, berichtet mit Abbildungen Gardeners Chronicle 1876[4]).

Mykologische Beiträge liefert Körnicke[5]). Auf Phragmites communis kommen zwei verschiedene Arten von Puccinia vor. Körnicke bezeichnet und diagnosticirt die eine als Pucc. Phragmitis Kcke., die andere als Pucc. Magnusiana Kcke. Beide Formen treten häufig gemischt auf. Die Teleutosporen-Häufchen der erstgenannten Art sind sehr erhaben, gross und dunkelrothbraun. Die Häufchen finden sich nur sehr selten auch an den Blattscheiden.

Beiträge zur Systematik d. Puccinien.

Die Teleutosporen-Häufchen von Puccinia Magnusiana sind vollkommen schwarz, wenig erhaben, die der Blätter elliptisch, klein, die der Blattscheiden sehr lang linealisch.

Der Verfasser unterzieht die Diagnosen früherer Beobachter einer eingehenden kritischen Betrachtung, welche wir hier übergehen.

Puccinia Sorghi Schwein. trat 1875 im ökon.-botanischen Garten zum ersten Male auf.

Puccinia Amphibii Fuckel, P. Acetosae Kcke., P. Rumicis Bellynk, P. Chondrillae Strauss, P. Tragopogonis Cda, P. Tanaceti Dc., P. Asteris Duby, P. Betonicae Rbh., P. caulincola Schneid. werden ebenfalls kritischen

---

[1]) Hedwigia 1875. 115 u. 116. ebenda 85.
[2]) Grevillea 1875. **3.** 176. Bot. Jahresb. 1876. 162.
[3]) Sitzungsber. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. Botan. Zeit. 1875. 438.
[4]) Vol. VI. 49. 175. 361.
[5]) Hedwigia 1876. **15.** 178—186.

Betrachtungen unterworfen, bezüglich welcher wir auf das Original verweisen müssen.

Puccinia De Baryana.

Fr. Thümen[1]) wandelt den Namen der von de Bary auf Anemone silvestris gefundenen Puccinia compacta in Puccinia De Baryana um, weil die Bezeichnung Puccinia compacta von Kunze für einen von Weigel 1827 gefundenen Pilz gebraucht worden ist. v. Thümen giebt eine Diagnose der Puccinia compacta.

Aecidium Berberidis.

Braun[2]) macht auf das in diesem Jahre ausserordentlich massenhafte Auftreten von Aecidium Berberidis aufmerksam. Bolle bemerkt dazu, dass es auch auf fremden Berberisarten, B. amurensis, B. aristata etc., vorkomme. Magnus hat auf der Pfaueninsel und bei Glienicke auf Berberis ein anderes Aecidium (Aecidium magelhaenicum Berkeley) gefunden, welches die ganzen Flächen vieler Blätter und Zweige bedeckt und vollkommene Hexenbesen bildet, aber mit dem Rost des Getreides nicht in Zusammenhang steht.

Rost am Getreide.

Ein Urenkel Carl Ludwig Willdenow's[3]) hebt hervor, dass lezterer gleichzeitig mit Banks und ganz unabhängig von ihm Aecidium Berberidis und den Rost des Getreides für ein und dieselbe Pilzspecies erklärt habe. Die Angaben sind ihrem wesentlichen Inhalte nach dem in Webers und Mohrs Beiträgen zur Naturkunde 1805 abgedruckten Brief vom 24. Juni 1804 entnommen. Willdenow machte sogar schon den Versuch der Uebertragung des Pilzes auf andere Pflanzen; auch liess er die Mahnung ergehen, die Berberitze in der Nähe von Getreidefeldern nicht zu dulden.

Schädlichkeit d. Berberitze.

J. Kühn[4]) hat über die Schädlichkeit des Berberitzenstrauches ein von dem Königl. Preuss. Landw.-Ministerium abgefordertes Gutachten gegeben. Das Gutachten beginnt mit der Schilderung der bekannten an einen Wirthswechsel gebundenen Entwicklung der Puccinia graminis Pers.

Sodann weist der Verf. darauf hin, dass möglicher Weise die bis in den Spätherbst an jungen Herbstsaaten auftretenden Uredosporen den Rost von einem Jahr auf das andere zu übertragen im Stande sind. Im Einklang damit steht, dass die Verbreitung der Berberitze nicht im Verhältniss steht zu der des Grasrostes. Damit soll aber die Schädlichkeit der Berberitze in unmittelbarer Nähe der Felder nicht geläugnet werden. Ein Abstand der Berberitze von 100 Meter von dem Getreide ist nach dem Verfasser ausreichend, um die Gefahr der Ansteckung aufzuheben.

Puccinia Helianthi.

Woronin[5]) berichtet über Puccinia Helianthi. Durch Aussaaten der Puccinia Discoidearum Lk. von Tanacetum vulgare auf gesunde Sonnenblumen-Keimpflanzen hat Verf. die Sonnenblumen-Rostform erzogen, welche mithin zu Puccinia Discoidearum specifisch gehört. Die Wirthpflanzen der lezteren (Tanacetum, Chrysanthemum, Artemisia u. s. w.) sind mithin Feinde der Sonnenblumen.

---

[1]) Flora 1875. **23.** 364 u. 365.
[2]) Sitz.-Ber. d. bot Ver. d. Prov. Brandenburg 1875. Bot. Zeit. 1875. 582.
[3]) Deutsche landw. Presse 1876. **3.** 400 u. 401.
[4]) Landw. Jahrb. 1875. S. 399 ff. Vgl. Fühling, Landw. Zeit. 1875. S. 209.
[5]) Bot. Zeit. 1875. S. 340 ff.

Aecidium auf Myricaria.

W. Voss[1]) giebt die Diagnose eines neuen auf Myricaria germanica Desv. gefundenen Aecidiums. Gefunden im August 1876 in St. Nikolaus im Ultenthale in Tyrol.

Cronartium.

Sorokin[2]) stellt die Angaben anderer Autoren über die Verbreitung der Gattung Cronartium zusammen. Cronartium ribicola hat S. auf Exemplaren von Ribes nigrum aus dem Ural erhalten. Der Verfasser folgert aus dem Umstande, dass ihm die Uebertragung des Cronartium von Ribes aureum auf Ribes nigrum nicht gelang, das auf Ribes aureum parasitirende Cronartium sei wahrscheinlich von Cronartium ribicola auf Ribes nigrum specifisch verschieden. (?)

Melampsora.

Magnus[3]) bespricht die Familie der Melampsoreen; er stellt neue Gattungen auf, welche er auf die Verschiedenheit der Teleutosporen gründet.

Hemileia vastatrix.

Ueber die Keimung des Kaffeerostpilzes, Hemileia vastatrix, berichtet Grevillea, IV. 136. Vergl. auch Gard. Chron. V. 8.

Oudemans[4]) untersuchte

1) Ascospora Scolopendrii Fuckel und gelangte zu dem Resultate, dass dieselbe nicht zu den Ascomyceten, sondern zu den Uredineen zu rechnen ist.
2) Ascospora pulverulenta Riess auf Prunus Padus ist eben dahin zu zählen.
3) Phyllosticta Dianthi West. ist zum Genus Dinemosporium gehörig.

P. Magnus[5]) weist darauf hin, dass Ascospora pulverulenta, welche Oudemans zu den Uredineen gerechnet wissen will, schon lange als Uredinee, und zwar als Uredo Padi Kze., beschrieben worden ist.

Ferner zeigt Magnus, dass Otth's Gattung Pucciniastrum mit keiner der von ihm aufgestellten Gattungen zusammenfällt.

Ascospora Scolopendrii Fckl. möchte nach Magnus zu Uredo Filicum Desm. gehören.

---

## Literatur.

Phragmidium. Cooke Grevillea 1875. III. 171 mit Sporenabbildung.
Birnbaumgitterrost:
Cramer, der Gitterrost der Birnbäume und seine Bekämpfung. Solothurn 1876.
Mussat, Bot. Ztg. 1875. 782.
Cooke, Grevillea III. 189.
Fühling's Landw. Ztg. 1875. S. 864.
M. Cornu, Où doit on chercher les organes fécondateurs chez les Urédinées et les Ustilaginées? Bull. d. l. Soc. botanique d. France 1876. 120 f.
Bagnit, Osservazioni sulla vita e morfologia d'alcuni funghi Uredinei. (Atti d. r. Acc. d. Lincei, Roma 1875.)

---

[1]) Oesterreich. bot. Zeitschr. 1876. **26.** 362.
[2]) Hedwigia 1876. **15.** 84—87. 145 u. 146.
[3]) Sitz.-Ber. d. Ges. naturf. Fr. zu Berlin. Bot. Zeit. 1875. 502.
[4]) Bot. Zeit. 585—592.
[5]) Bot. Zeit. 1875. 685. 688.

## Ascomyceten.

Erysiphe graminis u. E. communis.

R. Wolff[1]) hat Erysiphe graminis und E. communis entwicklungsgeschichtlich untersucht. In der Einleitung tritt der Verfasser den bekannten, oft widerlegten, aber unter der grossen Masse des landwirthschaftlichen Publikums noch immer verbreiteten irrigen Anschauungen über das Wesen der Pflanzenkrankheiten entgegen. Mit besonderem Nachdruck wendet er sich gegen die Meinung, dass einzelne Varietäten unserer Culturpflanzen durch grössere Widerstandsfähigkeit gegen pflanzliche Parasiten ausgezeichnet seien; dagegen weist er darauf hin, dass für den Erfolg einer Infection die jeweilige Vegetationsperiode der Wirthpflanze und die gerade herrschenden Witterungsverhältnisse von Belang sind.

Der Verfasser hat die Kenntniss der Erysipheen-Entwicklungsgeschichte dadurch wesentlich bereichert, dass er die Ascosporenbildung und die Art und Weise, wie die Nährpflanzen von den keimenden Ascosporen befallen werden, ins Klare bringt. Er constatirt die specifische Verschiedenheit von E. communis und E. graminis, welche bereits von Leveillé getrennt, von Späteren aber wieder zusammengeworfen wurden.

Während E. communis auf verschiedenen Kleearten und auf anderen Papilionaceen schmarotzt, findet sich E. graminis ausschliesslich auf Gräsern. Infectionsversuche mit der einen Species an einer Nährpflanze der anderen gaben in beiden Fällen negative Resultate.

Schon makroskopisch unterscheiden sich beide Species dadurch, dass E. communis gleichförmige, nur wenig über die Epidermis emporragende Flecke bildet, während die bis $^3/_4$ mm. hohen Häufchen von E. graminis eine höhere conidientragende Mittelpartie und eine niedrig bleibende rein vegetative Randzone unterscheiden lassen.

Das Mycelium von E. graminis zeigt weniger Querwände, als das von E. communis. Bei der ersteren sind die Haftscheiben halbkreisförmig, bei der letzteren eigenthümlich lappig. Die Conidienträger der ersteren Art besitzen eine bauchig angeschwollene Basis, während die der letzteren in ihrer ganzen Länge gleichmässig dick sind. Die Conidienträger von E. graminis schnüren an ihrer Spitze zahlreiche Conidien ab, während die von E. communis höchstens 5 zur Ausbildung bringen. Die Conidien von E. graminis sind mit gleichmässig dichtem Protoplasma erfüllt, die von E. communis zeigen Vacuolen. An feuchter Luft keimen die Conidien in 10—16 Stunden, bei trockener Luft langsamer. Hierin und in der Art des Eindringens in die Nährpflanze verhalten sich die beiden Species gleich.

Die Perithecien von E. graminis sind grösser, als die von E. communis; dagegen sind die letzteren durch den Besitz von borstenförmigen Haaren (Appendiculae) ausgezeichnet, welche den Durchmesser des Peritheciums um das Drei- bis Mehrfache übertreffen. Diese Appendiculae werden von einzelnen, dem Blatt zugewendeten Rindenzellen des Peritheciums ausgetrieben. Das aussen unregelmässig höckerige Perithecium von E. graminis trägt kurze, braune, borstenförmige Appendices. Von dem umgebenden Mycel werden in sehr grosser Anzahl farblose, sehr

---

[1]) Landwirthsch. Jahrbücher 1875. 4. 351 ff.

lange, gekrümmte Haare gebildet, welche die Perithecien von allen Seiten umfassen.

Die Rindenschichtzellen sind bei E. graminis kleiner und stärker verdickt. Der Inhalt des Zellgewebes ist bei E. communis gelb bis orangefarben, bei E. graminis farblos. Die Perithecien von E. graminis besitzen 8—16, die von E. communis 6—8 Asci. In den Ascis von E. communis finden sich zur Reifezeit der Perithecien in dem sonst völlig homogenen Protoplasma 3—5 junge Ascosporen, während sie sich in den Perithecien von E. graminis zu 4—8 in jedem Ascus erst nach Beendigung des Winters bilden. Die Reife der Sporen tritt nach 4—5 Tagen ein. Inzwischen wird das Füllgewebe verdrängt und resorbirt. Die Rindenschicht platzt oben und an den Seiten und die hervorquellenden und an der Spitze aufreissenden Asci schleudern ihre Sporen aus. Bei E. communis sind die Sporen sehr regelmässig ellipsoidisch und ziemlich gleich gross, bei E. graminis unregelmässig rundlich und ungleich gross.

Genaueres über den Zeitpunkt der Weiterentwicklungsfähigkeit der Perithecien konnte der Verfasser nicht feststellen; jedoch theilte er einige einschlägige Beobachtungen mit.

An feuchter Luft oder im Wasser keimen die Ascosporen leicht und zwar meist an mehreren Stellen ihrer Membran, in trockener Luft gehen sie rasch zu Grunde. Die zarten Keimschläuche, welche nicht auf die Epidermis ihrer Nährpflanze gelangen, zerfallen schon nach 30 Stunden. Auf der Nährpflanze treibt einer der Keimschläuche an seinem angeschwollenen Ende ein Haustorium. Das gesammte Protoplasma der Spore, sowie das der übrigen Keimschläuche wandert in den mit Haustorium versehenen Keimschlauch, von welchem dann die Bildung des Mycels ausgeht.

Als Nährpflanzen für E. graminis, deren Diagnose der Verf. kurz angiebt, nennt er Weizen, Roggen, Gerste, ferner Triticum repens, Bromus mollis, tectorum und Dactylis glomerata. Hafer wird nicht angegriffen. Auf Dactylis und Bromus finden sich keine Perithecien.

Die Conidienrasen der beiden Erysiphen vermögen nur niedere Kältegrade (2—3 °) zu ertragen. Die Fortpflanzung über den Winter hinaus fällt ausschliesslich den Perithecien zu. Wenn junge protoplasmareiche Theile der Nährpflanze befallen werden, so findet eine massenhafte Production von Conidien statt, ohne dass es zur Bildung von Perithecien kommt. Die Conidien keimen auch an trockener Luft. Die Erysipheen sind sehr empfindlich gegen Erschütterungen, wie sie durch heftige Windstösse und starke Regengüsse veranlasst werden. Die Conidien verlieren durch mässig heftige Stösse ihre Keimfähigkeit, das Protoplasma derselben zieht sich von der Wand zurück.

Die von Erysipheen befallenen Pflanzen können unbedenklich als Futter Verwendung finden.

Als einziges Mittel gegen den Pilz ist das Bestreuen mit pulverförmigen Substanzen zu empfehlen. Den Keimschläuchen wird nach des Verfassers Ansicht auf diese Weise die Möglichkeit benommen, eine reine Oberhautstelle aufzufinden, um ein Haustorium zu treiben, sie gehen daher frühzeitig zu Grunde. Aber auch die jungen Mycelien, welche schon Haustorien getrieben haben, sterben ab, weil sie verhindert werden, sich

der Epidermis anzuschmiegen. Wolff gelangt zu der Annahme, dass die Mycelfäden nicht ausschliesslich auf die Nahrungsaufnahme mittelst der Haustorien angewiesen sind, sondern dass auch durch die Epidermis hindurch eine directe Stoffaufnahme stattfinden kann. Starkes Begiessen der Pflanzen vor dem Bestreuen ist vortheilhaft. Statt der Schwefelblumen kann man ebensogut Strassenstaub, Ziegelmehl und andere pulverförmige Substanzen verwenden.

Für solche Culturen, bei denen sich das Bestreuen mit pulverförmigen Substanzen der Ausdehnung wegen, in welcher diese Pflanzen gebaut werden, verbietet, empfiehlt der Verfasser die Ernte zu opfern und die Pflanzen zu vernichten, bevor die Perithecien zur Reife gelangt sind.

Ueber Mehlthau (Erysiphe) an Birnbäumen berichtet Mehlhorn und Sorauer[1]).

Werthvolle Notizen über die Mehlthaupilze der Rebe stellt Sorauer[2]) zusammen.

J. François[3]) hat Versuche mit Schwefeleisenpulver angestellt, um die durch Erysiphe hervorgerufene Traubenkrankheit, sowie die durch Nässe entstehende Gelbsucht der Reben zu bekämpfen. In beiden Fällen will er günstige Resultate erhalten haben.

Sphaeria Trifolii.

Gegen die Sphaeria Trifolii Pers.[4]), welche das Schwarzwerden des Rothklee's veranlasst, und welche direct nicht bekämpft werden kann, empfiehlt J. Kühn, niemals reinen Rothklee für Grünfütterung und Heuwerbung auszusäen, sondern stets ein Gemenge von Klee und Gräsern. Man erreicht dadurch einen doppelten Vortheil: erstlich, dass die Erkrankung in dem Gemenge sich weniger rasch ausbreitet, dann, dass der Ausfall an Klee durch Gras gedeckt wird. Die Mischung muss so dicht ausgesät werden, als ob das Feld mit Gras oder Klee allein bestellt werden sollte.

Pleospora Oryzae.

Haberlandt berichtet über die Untersuchungen von Cocca und Garovaglio, welche Pleospora Oryzae auf Grund ihrer Beobachtungen als die Ursache der Reiskrankheit ansehen[5]). Bei der weissen Reiskrankheit (Carolo bianco) bleiben die Hyphen des Pilzes hell, bei der schwarzen (Carolo nero) färben sie sich dunkel. Der Pilz erzeugt Stylosporen, Spermatien und Ascosporen, letztere in kleinen Perithecien.

Rhytisma maximum

Rhytisma maximum Fr. auf Weiden bespricht Plowright[6]).

Claviceps. Mutterkorn. Vergl. Sorauer a. a. O. 197.

Taphrina aurea Pers.

Magnus[7]) hat Exemplare von Exoascus Populi Thüm., welche er von Thümen selbst erhalten hatte, untersucht und sich überzeugt, dass es sich um die längst bekannte Taphrina aurea handelt. Den Namen Taphrina will er festgehalten haben schon deshalb, weil es ungewiss ist,

---

1) Landw. Jahrb. 1877. 2. Suppl. 193 ff.
2) Ibid. 195 ff.
3) Compt. rend. 1876. **83.** 966 u. 967.
4) Zeitschr. des landw. Centr.-Ver. der Prov. Sachsen. 1876. **33.** 231—232.
5) Oesterreich. landw. Wochenbl. 1875. Nach Biedermann's Centralbl. f. Agric.-Chem. 1876. **9.** 235 u. 236.
6) Grevillea. **4.** 28 ff. Abb.
7) Hedwigia. 1875. 1—3.

ob Taphrina aurea zu der von Montagne und Desmazières auf Ascomyces caerulescens begründeten Gattung gehört. Magnus stellt für Ascomyces einen anderen Gattungsbegriff auf, als Desmazières und Montagne. Sollte der von den bei den letztgenannten Autoren beschriebene Pilz von dem Gattungscharacter der Taphrina abweichen, so schlägt Magnus vor, die Benennung Ascomyces Tosquinetii in Endoascus Tosquinetii umzuändern.

Zur Entwickelungsgeschichte der Taphrina aurea Pers. giebt derselbe Autor einige Notizen [1]).

Die Asci sind abgetrennte Glieder schmaler, zwischen den Oberhautzellen einherkriechender und sich mannigfach verzweigender und kreuzender Pilzhyphen. Die zwischen den Hyphen liegenden Epidermiszellen erfahren lebhafte Theilungen und bilden so die Taphrina-Beule. Jede Hyphenzelle wird zu einem Ascus. Die heranwachsenden Asci schwellen in der Mitte beträchtlich an, während sie an den Scheidewänden stationär bleiben. Daher bleiben die Asci nur durch eine sehr kleine, schliesslich nicht mehr bemerkbare Berührungsfläche verbunden.

Nach aussen durchbricht der angeschwollene Ascus die Cuticula, während er sich nach innen zu dem rhizoiden Fortsatz verlängert.

Magnus weist auf die ähnliche Entwicklung mancher Saprolegnien hin. (Achlyogeton endophytum nach Schenk.)

## Anhang.

Wurzelgeschwulst der Kohlpflanzen.

M. Woronin. Die Wurzelgeschwulst der Kohlpflanzen. (Nach dem Protokoll der Botan. Section der St. Petersburger naturf. Gesellschaft vom 5. März 1874.) Botan. Zeit. 1875, S. 337—339.

Die den russischen Gemüsegärtnern unter dem Namen Kapustnaja Khila und in England als Clubbing, Club-Root, Anbury oder Fingers and tols bekannte Krankheit der Kohlpflanzen ist in den letzten Jahren in der Umgebung von St. Petersburg massenhaft aufgetreten. Die Krankheit, welche alle Sorten von Kohlpflanzen und einige andere Cruciferen wie Turnips und Iberis umbellata befällt, erscheint auf den Wurzeln; es bilden sich zahlreiche, unförmliche Geschwülste, während der oberirdische Theil der Pflanze sich nur kümmerlich entwickelt schliesslich; gehen die Wurzelknollen in faulige Zersetzung über. Die Krankheit wird nicht durch Insecten, wie gewöhnlich angenommen wird, sondern durch einen Organismus verursacht, der nach Woronins Meinung Aehnlichkeit mit den Myxomyceten einerseits und andererseits mit den Chytridineen besitzt. Woronin beobachtete in den Parenchymzellen Plasmodien eines Organismus, die langsame Veränderungen ihrer Umrisse aufweisen, das Plasmodium wächst in der sich fortwährend vergrössernden Parenchymzelle heran und füllt sie schliesslich vollständig aus. Dasselbe zerfällt in eine grosse Anzahl sehr kleiner, mit farbloser Membran versehener Sporen. Der ganze Sporenhaufen ist von einer der Wand der Parenchymzelle dicht an-

---

[1]) Sitzungsber. des bot. Ver. d. Prov. Brandenburg u. Hedwigia 1875. 97 u. 98. Bot. Zeit. 1875. 578.

liegenden, feinen, durchsichtigen Membran umgeben. Die faulende Masse der Wurzelanschwellungen besteht zum grossen Theil aus solchen Sporen.

Woronin säete von gesunden Kohlpflanzen abstammende Samen in Boden, unter welchen er Kohlwurzelknollen gemischt hatte; ausserdem begoss er die jungen Pflanzen mit sporenhaltigem Wasser. Der Infectionsversuch glückte. In den bald auftretenden knäueligen Wurzelanschwellungen liessen sich die Plasmodien nachweissen.

Wurzelanschwellungen der Rotherle.

Ueber die Wurzelanschwellungen der Rotherle (Alnus glutinosa) berichtet L. Kny [1]). Unter Bestätigung der früheren thatsächlichen Angaben von Woronin möchte Verfasser die Mycelanschwellungen nicht wie Woronin als Sporen, sondern eher als Haustorien deuten.

Kräuselkrankheit.

Oehmichen und Hallier [2]) berichten über Form, Verbreitung und Ursache der Kräuselkrankheit. Oehmichen hat beobachtet, dass manche Kartoffelsorten, besonders Early Rose, der Krankheit mehr als andere ausgesetzt sind, und dass krankes Saatgut kranke Pflanzen erzeugt. Die Anwesenheit eines Pilzes konnte Oehmichen nicht constatiren. Hallier dagegen fand in den von ihm als kräuselkrank bezeichneten Stöcken das Mycelium eines Pilzes.

Drechsel [3]), welcher die Krankheit an der frühen und späten Rosenkartoffel beobachtet hat, konnte durchaus kein Mycelium entdecken. Deetz lässt die Krankheit durch Blattläuse verursacht sein.

P. Pietrusky [4]) legte bei der Altenburger Kartoffelausstellung „eine Collection kräuselkranker Kartoffelpflanzen verschiedener Sorten“ vor. Die Kräuselkrankheit ist nach Ansicht des Ausstellers „eine Erscheinung, an welcher sich die Festigkeit des Sortencharakters erkennen lässt“.

Klar gelegt wird die Sache durch A. Schenk [5]). Derselbe bestätigt die früheren Angaben Kühns, nach welchen diese Krankheit nicht durch einen Pilz veranlasst wird, sondern in einer allgemeinen Ernährungsstörung, deren Ursachen noch nicht aufgeklärt sind, besteht. Für die Kräuselkrankheit charakteristisch ist die spröde, glasige Beschaffenheit der Stengel der erkrankten Pflanzen.

Nicht zu verwechseln mit der Kräuselkrankheit ist eine andere, welche in ihrer äusseren Erscheinung ihr sonst zwar ähnlich, aber stets durch das Fehlen der glasigen Beschaffenheit der Stengel von ihr unterschieden ist. Die letztgenannte Krankheit wird durch einen Pilz hervorgerufen, nämlich durch

Sporidesmium exitiosum Kühn, welches Kühn schon früher auf Mohrrüben und Raps beobachtet hatte.

E. Hallier [6]) theilt neue Untersuchungen über die Kräuselkrankheit mit. Nach ihm ist Pleospora polytricha Tul. die Ursache der Krankheit. Die Krankheit erstreckt sich über zwei Generationen. In der ersten findet

---

[1]) Bot. Ztg. 1875. 833.
[2]) Deutsche landw. Presse. 1875. **2.** 457 u. 458. 464.
[3]) Deutsche landw. Pr. 1875. **2.** 476.
[4]) Die Kartoffel und ihre Kultur. Amtl. Ber. über die Kartoffelausstell. zu Altenburg. 1876. 189.
[5]) Deutsche landw. Pr. 1875. **2.** 666.
[6]) Ebenda. 1876. **3.** 79 u. 86 u. 87.

sich das Mycelium in den Stengeln und dringt zum Theil in die kleinbleibenden Knollen ein. Werden diese Knollen ausgelegt, so treiben sie wässerige, grüne Schosse von glasigzerbrechlicher Beschaffenheit. Das Mycelium wächst nicht in die Triebe. Die Pflanze geht, ehe es zum Knollenansatz kommt, zu Grunde. (Der Abhandlung sind Abbildungen beigegeben.)

W. G. Farlow liefert eine Anzahl kleiner Mittheilungen mykologischer Natur[1]).

1) On a disease of Olive and Orange trees occuring in California in the spring and summer 1875. Farlow glaubt den die Krankheit erzeugenden Pilz für Fumago salicina Tul. halten zu dürfen. Die von dem Pilze befallenen Olivenbäume sind unfruchtbar, an Orangen- und Limonenbäumen verursacht er schlechtere Früchte.
2) On the American Grape-Vine Mildew. Auf Vitis aestivalis, Labrusca, cordifolia, vulpina findet sich häufig an Blättern und Stämmen Peronospora viticola.
3) List of fungi in the Vicinity of Boston.
4) The Blackknot. Unter diesem Namen kommt an den Zweigen von Fruchtbäumen eine Geschwulstbildung vor, die im Einzelnen an Prunus virginiana L. beschrieben wird. Der verursachende Pilz ist Sphaeria morbosa Schweinitz.

**Traubenkrankheiten.** E. Ráthay berichtet über zwei neue Traubenkrankheiten[2]). Die eine derselben tritt schon seit Jahren bei Werschetz in Ungarn auf, sie wird hervorgerufen durch Sphaerella vitis.

Die andere Krankheit, welche erst kürzlich von Babo im Weidlinger Weingebiet entdeckt hat, befällt fast ausschliesslich den weissen und nur selten den rothen Gutedel. Eine eigenthümliche Bläuung der erkrankten Beeren, Vertrocknung und Verschrumpfung der Beerenstiele sind charakteristische Symptome dieser Krankheit, welche nach des Verfassers Meinung durch einen Pilz hervorgerufen wird.

Im Sommer 1875[3]) trat der „schwarze Brenner“ (Sphaceloma ampelinum de Bary) besonders stark im Kinzig- und Moselthale auf. Das gegen die Krankheit angewandte Bestäuben mit Schwefel erwies sich, als erfolglos.

G. David[4]) macht auf die durch Spicularia Icterus Fuckel hervorgerufene Gelbsucht des Weinstockes aufmerksam, welche hauptsächlich am linken Rheinufer aufzutreten pflegt. Abschneiden und Verbrennen der erkrankten Triebe wird empfohlen.

**Rhizoctonia quercina.** Im Regierungsbezirk Coblenz[5]) hat sich in den Eichensaatkämpen eine sehr verderbliche Pilzkrankheit bemerklich gemacht. Die jungen Pflanzen zeigen, während ihre Blätter verbleichen, oberhalb der Eichel an ihrem unterirdischen Stengeltheile braune Flecken, welche sich allmählig

---

[1]) Bulletin of the Bussey Institution of the Harward University, Cambridge. U. S. 1876. **1.** March. 404—454. Nach der Bot. Ztg. 1876. 760.
[2]) Die Weinl. 1875. **7.** 427—429.
[3]) Der Weinb. 1876. **2.** 52—54.
[4]) Ibidem. 1875. **1.** 183
[5]) Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen 1876. **8.** 329 u. 330.

vergrössern, die ganze Pflanze stirbt alsbald vollständig ab. Hartig hat beobachtet dass diese Krankheit durch das Mycelium eines Pilzes hervorgerufen wird, welches, ursprünglich von weisser, dann von bräunlicher Färbung, in feinen eng verflochtenen Strängen zwischen den Wurzeln verläuft. Diese Stränge entspringen von kaum hirsekorngrossen, braunen Sklerotien, die halb in der Rinde versteckt sind; Hartig giebt dem Pilze, dessen Fructificationsorgane noch nicht bekannt sind, vorläufig den Namen Rhizoctonia quercina. Dichter Stand der jungen Pflanzen begünstigt die Verbreitung der Krankheit. Zur Verhinderung des Weiterfressens derselben dürften sich Stichgräben von 0,3 m. Tiefe empfehlen.

Krankheiten des Kaffeebaumes.

Ernst[1]) in Caracas führt eine dort am Kaffeebaume auftretende Krankheit, die Candellila, d. h. kleines Feuer, durch welche die Blätter dürr werden und ein verbranntes Aussehen erhalten, auf einen Pilz zurück, von dem ihm übrigens weiter nichts bekannt ist, als ein auf der Oberfläche der befallenen Pflanzen sich ausbreitendes Hyphengeflecht.

Ernst hält den Pilz nicht für identisch mit Hemileia vastatrix Berk.

Cooke[2]) giebt an, dass ein auf Kaffeebäumen in Mysore auftretender neuentdeckter epiphytischer Pilz (Pellicularia Koleroga Cooke), welcher die sogenannte Kaffeefäule („Coffeerot") hervorruft, ebenso nachtheilig für die Pflanzungen sei, als Hemileia vastatrix.

Berkeley[3]) hat den von Cooke als Pellicularia Koleroga bezeichneten Pilz untersucht und ist der Meinung, dass er wahrscheinlich der Gattung Acremonium angehöre.

Holzkropf der Aspen.

Fr. Thomas[4]) führt die Entstehung des Holzkropfes von Populus tremula auf einen parasitischen Pilz zurück. Die Holzkröpfe der Aspen zeigen ein unbegrenztes Wachsthum und erlangen mitunter eine beträchtliche Grösse.

Die jüngsten Zustände, welche Thomas beobachtete, bestanden in einseitigen Auftreibungen von 1 Mm. Durchmesser in der Fläche. Auf der Oberfläche der Anschwellungen lassen sich schwarze Punkte erkennen, es sind das die Oeffnungen der Pilzconceptacula. In diesen Conceptakeln werden an der Spitze wenig septirter Hyphen Sporen von länglich-elliptischer, bis spindelförmiger Gestalt abgeschnürt. Die Einwanderung des Pilzes findet nach des Verf. Vermuthung mitunter durch die Lenticellen, meist aber auf der Fläche der Blattnarbe statt.

Fusicladium.

Die Entstehung der Rostflecke auf Aepfeln und Birnen[5]) führt P. Sorauer auf parasitische Pilze zurück. Fusicladium dendriticum (Wallr.) Fuckel tritt an Aepfeln auf. — Fusicladium pyrinum Fuckel tritt nicht nur an den Früchten und Blättern, sondern auch an den einjährigen Zweigen der Birnbäume auf und verursacht hier den sogenannten „Schorf"

[1]) Botanische Zeitung. 1876. 36. 37.
[2]) The Gardeners Chronicle. 1876. Vol. V. 729.
[3]) Royal Horticultural Society March I. 1876. — Nach the Gardeners Chronicle. 1876. Vol. V. 308.
[4]) Verhandl. d. bot. Ver. der Prov. Brandenburg. **16.** 42—45.
[5]) Monatschr. d. Ver. zur Bef. d. Gartenb. in den kgl. preuss. Staaten. **18.** 5—15. Taf. 1. — Vergl. dazu noch v. Thümen in Hedwigia. 1875. 3f. und Winter, ebenda 1875. 35f.

oder „Grind“ derselben. Fusicladium orbiculatum Thüm. kommt an Ebereschen vor. In einem Anhang giebt der Verfasser eine ausführliche Beschreibung der genannten Pilze.

Schimmelpilze als Fäulnisserreger.

Brefeld [1]) hat Untersuchungen über das Faulen der Früchte angestellt. Er unterscheidet zwei Arten von Fäulniss: 1. die spontane, welche bei manchen Birnen und bei den Mispeln regelmässig auftritt; 2. die durch das Eindringen von Pilzen hervorgerufene.

Die Fäulniss verursachenden Pilze sind die gewöhnlichen Schimmelpilze: Mucor stolonifer und racemosus, Botrytis cinerea, Penicillium glaucum und einige andere minder häufige. Die Pilze dringen durch künstliche oder natürliche Wundstellen in die reifen Früchte und bringen, während sie intracellular sich ausbreiten, die Gewebe der Früchte zum Absterben. Die Widerstandskraft der Früchte gegen die Pilze ist um so grösser, je weniger reif sie sind. Mucor stolonifer bringt die Früchte am raschesten zum Verderben, in der Wirkung am nächsten kommt Botrytis cinerea. Penicillium und M. racemosus sind blos weicheren Früchten gefährlich. Penicillium verleiht den davon befallenen Früchten einen höchst widerwärtigen, bitteren Beigeschmack und intensiven Schimmelgeruch.

Oidium fructigenum.

F. v. Thümen [2]) schreibt dem Grind oder Schimmel des Obstes, welcher an Aepfeln, Birnen, Zwetschgen, Pflaumen, Aprikosen, Schlehen und Cornelkirschen auftritt, „antiseptische Eigenschaften“ zu. Er soll das Faulen der Früchte verhindern. Von dem Obstschimmel unterscheidet er 3 Arten und 1 Varietät: 1. Oidium fructigenum Link, die häufigste Form auf Aepfeln, Birnen und Aprikosen, dazu als Varietät Oidium Prunorum auf Zwetschgen, Pflaumen und Schlehen. 2. Oidium Wallrothii v. Th. (Oospora candida Wallr.) mit längeren, auf beiden Seiten abgestutzten Sporen, ausschliesslich auf Aepfeln. 3. Oidium laxum (Oospora laxa Wallr.) mit zerzweigten Hyphen und ovalen Sporen, auf Aprikosen.

Verschimmeln der Speisezwiebeln.

P. Sorauer [3]) berichtet über eine Krankheit der Speisezwiebeln, von welcher die „weisse Speisezwiebel“ am meisten zu leiden hat. Am häufigsten zeigt sich die Krankheit am Aufbewahrungsorte. Die kranken Pflanzen im Freien verrathen sich durch schlaffes Aussehen und durch gelbliche Färbung des Laubes.

Die Krankheit wird nach des Verfassers Ueberzeugung hervorgerufen durch Botrytis cana Pers. Impfversuche mit den Conidien des Pilzes glückten dann, wenn die Zwiebeln in feuchter, unbewegter Luft aufbewahrt wurden. Schwerer, stark wasserhaltender Boden scheint die Entwicklung des Pilzes zu begünstigen.

Verschiedene Varietäten der Küchenzwiebel verhalten sich gegen die Krankheit verschieden.

---

[1]) Sitzungsber. der Ges. naturf. Fr. zu Berlin. 1875. — Bot. Zeit. 1876. 281—287.

[2]) Oesterr. landw. Wochenbl. 1875. **1.** 484. — Nach dem Botanischen Jahresber. 1876. **3.** 228.

[3]) Oesterr. landw. Wochenbl. 1876. **2.** 147. — Nach Biedermann's Centralbl. f. Agric.-Chem. 1876. **10.** 211—214.

Parasitische Pilze auf Birnen (Gard. Chron. 1875. IV. 625. 687), auf Petunien (a. a. O. III. 86).

**Fusisporium Solani**, Ruhesporen. W. G. Smith[1]).

## Literatur.


Cooke, Fungi their nature, uses, influences. London, 1875.
v. Thümen, Herbarium mycologicum oeconomicum.
Hartig, R., die durch Pilze erzeugten Krankheiten der Waldbäume. Breslau, 1875. 24 S.
Voss, Die Brand-, Rost- und Mehlthaupilze der Wiener Gegend. Verh. d. k. k. Zool. bot. Ges. 1876. Vol. XXVI. 105 ff. (auch Sep. Abdr.)
Voss, Beiträge zur Kenntniss des „Kupferbrandes" und des „Schimmels" beim Hopfen. Ebenda 1875. XXV. S. 613 ff.
Cooke, Two Coffee Diseases. (Mit Taf.) Aus Popular Science Review Nr. 59.)
Bulletin of the Bussey Institution. March, 1876.
Farlow, On the Americaan Grape-Vine Mildew (2 pl.).
Ders., On a disease of Olive and Orange trees occurring in California in the spring and summer of 1875.
Passerini, La nebbia dei cereali. Parma, 1876.
Derselbe, La nebbia del Moscatello ed una nuova Crittogama delle Viti. 1876.
Derselbe, La nebbia del gran trereo. 1876.


## II. Phanerogame Parasiten.

### Mistel.

Mistel.

Zur Kenntniss von Loranthus europaeus und Viscum album liefert Hartig einen Beitrag[2]). Der Verf. stellt zunächst das Wachsthum der Rindenwurzeln dar, welche, ohne das Cambium zu berühren, von Jahr zu Jahr an der Spitze sich verlängern. Durch die Thätigkeit des Cambiums werden sie allmählig in diejenigen Bastschichten gedrängt, welche der Borkebildung verfallen. Sie sterben dadurch früher oder später ab und führen das Absterben ihrer Senkerwurzeln nach sich. Neue Rindenwurzeln bilden sich in grosser Zahl aus den sich immer aufs neue bewurzelnden Wurzelbrutausschlägen der Mistel. Die Senkerwurzeln entstehen successive an der Spitze der Rindenwurzeln. Die Senker werden von den benachbarten Holzschichten überwallt und schliesslich von ihren Rindenwurzeln abgetrennt.

Ganz anders verhält sich Loranthus. Hier wachsen die von der Hauptwurzel ausgehenden Seitenwurzeln innerhalb des Cambiumringes parallel den Holzfasern fort. Dabei werden die jüngsten, noch wenig festen Holzzellen durch die ohne Wurzelhaube keilartig sich vorwärts schiebende Spitze von dem übrigen Holzkörper abgetrennt. Die Spitze gelangt so in immer festere Schichten, da sich die Cambiumzone immer weiter von ihr entfernt. Schliesslich ist der Widerstand der Holzzellen grösser, als die sie auseinanderdrängende Kraft der Wurzelspitze; nun krümmt sich die Wurzelspitze des Schmarotzers in einen spitzen Winkel rückwärts um und sucht die nach aussen liegenden jüngsten Holzschichten auf, um in

[1]) Gardener's Chronicle. 1876. 6. 52. 175.
[2]) Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. 1876. 8. 321—329.

der früheren Richtung weiter zu wachsen. Auf diese Weise entstehen treppenförmige Absätze. Das jährliche Längenwachsthum der Wurzel beträgt etwas über 1,5 Cm. Neben diesem Längenwachsthum findet sich ein vorzüglich in radialer Richtung sich geltend machendes Dickenwachsthum. Schliesslich wird die Wurzel von den Holzschichten überwallt, aber doch nicht vollständig von der Rinde abgeschlossen, mit welcher sie vielmehr durch zahlreiche Fortsätze verbunden bleibt. Diese Fortsätze ermöglichen die Bildung von Wurzelbrut. An der Stelle, an welcher der Schmarotzer sitzt, entstehen Maserknollen, der oberhalb dieser Stelle liegende Theil des Eichenzweiges verkümmert und stirbt häufig ab. (Der Abhandlung ist eine Figurentafel beigegeben.)

J. Rust[1]) giebt an, dass die Mistel auf Azalea vorkomme. Als weitere Nährpflanzen desselben Schmarotzers in England werden angeführt: Buche, Erle, Platane, Hundsrose, Libanonceder, Birke, Catalpa, Buchs, Hollunder, Stechpalme und Taxus[2]).

Bolle[3]) theilt mit, dass Ascherson Viscum album auf Sorbus domestica u. C. Koch denselben Schmarotzer auf Eucalyptus globulus beobachtet hat. In England soll Viscum sogar auf Pelargonium vorkommen.

Evershed[4]): Empfehlung der Mistel als Culturpflanze, auf kleine Bäumchen zu veredeln.

Loranthus senegalensis.

Die Gummiabscheidung der Acacia Verek am Senegal wird durch die Gegenwart eines Parasiten, Loranthus senegalensis n. sp., begünstigt. Das Gummi findet sich in grösster Menge an denjenigen Stellen der Acacia, auf welchen der Parasit sich festgesetzt hat. Ch. Martins[5]).

Das Haustorium der Loranthaceen und der Thallus der Rafflesiaceen und Balanophoreen. Von H. Grafen zu Solms-Laubach. Abhd. naturf. Ges. zu Halle. Bd. XIII. H. 3. 237. 276.

## Kleeseide.

Mittheilungen über die Kleeseide macht Delius. Anlässlich eines an das Directorium des landwirthschaftlichen Centralvereines der Provinz Sachsen gestellten Antrages, dasselbe wolle gesetzliche Massregeln veranlassen, durch welche jeder Landwirth angehalten werde, die Kleeseide auf seinen Futterfeldern zu vernichten, beschliesst das Directorium vorerst die Erledigung einiger Vorfragen anzubahnen. Es soll durch Versuche festgestellt werden:

I. ob die durch den Darmkanal gegangene Seide keimfähig ist.

II. wie lange der Seidesamen im Boden keimfähig bleibt.

Der Verfasser[6]) stellt zusammen, was über die Vegetationserscheinungen der Kleeseide bekannt ist. Den entwicklungsgeschichtlichen Notizen folgt eine Aufzählung und kurze Beschreibung der einheimischen Seideformen.

Die erschreckende Ueberhandnahme der Seidepflanzen in den letzten

[1]) The Gardeners Chronicle 1876. **5.** 148.
[2]) Ibid. 1876. **5.** 82.
[3]) Bot. Ztg. 1876. 583. 584.
[4]) Gard. Chron. 1875. 25. Decbr.
[5]) Comptes rend. 1875. **80.** 607.
[6]) Zeitschr. des landw. Central-Ver. d. Prov. Sachsen. 1875. **33.** 161—171.

Jahrzehnten ist zurückzuführen auf die unreine Beschaffenheit des Saatgutes. Ob die Thiere zur Verbreitung der Seide beitragen können dadurch, dass der von ihnen gefressene Same unverdaut abgeht, soll durch Versuche festgestellt werden. Für unsere Hausthiere ist die Verdaulichkeit der Körner unwahrscheinlich, das Umgekehrte lässt sich für die Vögel vermuthen. Der Wind kann für die Verbreitung der Seide keine hervorragende Bedeutung haben. Von Praktikern wird den Hasen, welche Kleeseidesamen fressen, die Schuld der Verbreitung beigemessen.

Zur Unterdrückung der Seide auf den Feldern sind folgende Vorschläge gemacht:

1) Die ergriffenen Stellen sollen mit verdünnter Schwefelsäure, mit Kalisalz, Eisenvitriol oder auch Gerstenspreu bestreut werden. Hierbei werden die Nährpflanzen mit zerstört, die Vernichtung der schon gebildeten Samen ist ungewiss.
2) Man soll einen Graben um die Kleeseide ziehen, die ausgehobene Erde auf die Seide werfen und andere Futterpflanzen auf der Stelle bauen. Man ist aber nicht sicher, ob nicht keimfähige Samen im Boden geblieben sind. Unpraktisch ist der Vorschlag, die Erde abzuschippen und wegzufahren. Das Bedecken der Seide mit Häcksel, über welches man Petroleum gegossen hat, um es dann anzuzünden, ist jedenfalls zu kostspielig.
3) Das einfachste Mittel ist, die Kleeseide dicht über dem Boden abzusicheln. Hauptsache ist, die Arbeit über die von der Seide eingenommene Stelle hinaus ein Stück weit auszudehnen und mit dem Absicheln zu beginnen, sobald die Seide sich zeigt.

Die abgeschnittene Seide ist auf irgend eine Weise zu vernichten, keinenfalls darf sie auf den Dünger- oder Komposthaufen gelangen.

Was die zur Vertilgung der Seide anzustrebenden polizeilichen Massregeln anlangt, so werden dieselben zum Theil durch die Verdaulichkeit oder Unverdaulichkeit der Seide im Darm unserer Hausthiere bedingt werden. Im ersteren Falle sind die Landwirthe nur zur Vertilgung derjenigen Seide anzuhalten, welche auf den zur Samenzucht bestimmten Feldern auftritt, im anderen Falle müssen auch die Futterfelder dem gleichen Zwange unterworfen werden. Ob es möglich ist, durch polizeiliche Verordnungen auf die Solidität des Handels mit Kleesamen hinzuwirken, ist hauptsächlich der Controle wegen zweifelhaft, jedenfalls haben es die Landwirthe in der Hand, in der bezeichneten Richtung auf die Händler einen Druck auszuüben. Zur Reinigung des Klee's ist die Hohenheimer Kleeseide-Reinigungsmaschine, welche auch von Schöll in Pleiningen gebaut wird, sehr geeignet.

Im Anschluss an die Abhandlung von Delius theilt Kühn[1]) eine Reihe von Beobachtungen über die Kleeseide mit.

Als das einfachste Mittel zur Vertilgung hat Kühn das Abschneiden des Klee's an den Seidestellen erprobt. Dabei ist jedes Verstreuen von Ranken sorgfältig zu vermeiden. Das Absicheln muss je nach Umständen $^1/_2$ bis $^2/_3$ Meter ringsumher über den eigentlichen

[1]) Zeitschr. des landw. Central-Ver. d. Prov. Sachsen. 1876. **33.** 233—236.

Seidefleck hinaus ausgeführt werden. Kommen später trotzdem einzelne Ranken zur Entwicklung, so muss die Arbeit wiederholt werden. Noch sicherer ist das Umgraben der abgesichelten Stellen. Mit der Neuansaat warte man einige Wochen.

Bestreuen mit Kalisalzen, Begiessen mit Eisenvitriol oder Schwefelsäure vernichtet Seide und Nährpflanze gleichzeitig.

Das Abbrennen von Petroleumgetränktem Strohhäcksel ist nur nach vorausgegangenem Abschneiden wirksam, andernfalls bleibt, wenn man nicht unverhältnissmässig grosse Mengen anwendet, häufig die Basis einzelner Stöcke und auf diesen die Kleeseide am Leben.

Ist ein Feld sehr stark von Seide befallen, so empfiehlt sich das Abweidenlassen durch Schafe.

Von hervorragender Bedeutung ist die Beobachtung, dass die Kleeseide nicht, wie man bisher annahm, eine einjährige Pflanze ist, sondern dass sie selbst bei starkem Frost überall dort sich erhält, wo die mit Seide behafteten Triebe den Winter überdauern. An Klee- und Luzernstöcken ist häufig in dieser Jahreszeit die Kleeseide bis ½ Zoll und darüber unter der Oberfläche des Bodens zu finden, nicht in kümmerlichen Resten, sondern in oft massenhaftem Fadengewirr die Wurzelköpfe umstrickend.

Ueber die Kleeseide und über die Mittel zu ihrer Vertilgung giebt Kunze beachtenswerthe Mittheilungen[1]. Derselbe macht im Wesentlichen ähnliche Vorschläge, wie Delius und Kühn. Ausserdem empfiehlt er, die Seidestellen mit heissem Wasser abzubrühen. Die Kleeseide geht dadurch zu Grunde und der Klee schlägt später wieder aus. Kunze weist ebenfalls auf die Mehrjährigkeit der Kleeseide hin.

Auf Schleichwege der Seidesamen macht F. Nobbe[2] aufmerksam. Handelsmuster von Spergula arvensis L. enthalten sehr häufig Seide; diese Waare ist offenbar nichts weiter als Ausputz von Leinsamen. Eindringlich warnt Nobbe vor der Verfütterung der (blühenden) Kleeseide, weil die unverdaut abgehenden Körner durch den Mist verschleppt werden.

## Weitere Literatur über Kleeseide.

Boassen, Fühling's landw. Ztschr. 1875. 819.
Sorauer, Landw. Jahrb. 1877. II. Suppl. 164.
Uloth, cit. in Fühling's l. Ztschr. 1875. 470.
Zöbl, in Haberlandt, Wissensch. prakt. Unters. I. 143. 1875.

### Orobanche.

L. Koch[3] untersuchte die Entwicklung des Samens der Orobanchen.

[1] Deutsche landw. Presse 1876. **3.** 417 u. 418. 426—427.
[2] Ibid. 1876. **3.** 510 u. 511.
[3] Verhandlungen des Heidelberger nat.-hist.-med. Ver. Bot. Zeit. 1876. 343—347.

## C. Krankheiten aus verschiedenen Ursachen.

Trockenheit.

E. Robert[1]) berichtet über den nachtheiligen Einfluss, welchen die von Januar bis April währende Trockenheit auf die Kryptogamen ausgeübt hat.

F. Nobbe[2]) hat über die Wirkungen des Spätfrostes vom 19./20. Mai 1876 auf die Holzgewächse Beobachtungen angestellt.

Spätfrost.

Die Temperatur war in diesem Monat ungewöhnlich kühl. In Folge dessen trat nur langsame Laubentfaltung und mangelhafte Chlorophyllbildung ein. In der Nacht vom 19. auf den 20. Mai sank das Thermometer auf — 5 ° C. Von den Wirkungen des Frostes hatten diejenigen Bäume gar nicht zu leiden, welche ihre Knospen noch vollständig geschlossen hatten, ebensowenig zeigten die wintergrünen Dicotylen Beschädigungen. Fast spurlos war die Frostnacht an den Blättern sehr frühzeitig austreibender Holzarten vorübergegangen. Bei theilweise geöffneten Knospen hatten hauptsächlich nur die äussersten Blätter zu leiden. Am empfindlichsten wurden diejenigen Bäume getroffen, deren Knospen vollständig entfaltet waren, deren Blätter aber erst $^1/_8$ bis $^1/_2$ der Durchschnittsgrösse erreicht hatten. Hier wurden die jungen Sprossen vollständig getödtet. Von Bäumen mit gemischten Knospen hatten die Blüthen mehr zu leiden, als die Blätter. Die seltsamste Art der Frostbeschädigung trat an den immergrünen Nadelhölzern auf, insofern hier vielfach die Nadeln vorjähriger und älterer Zweigabschnitte zu Grunde gingen. Diese Erscheinung zeigte sich ausschliesslich an solchen Bäumen, deren Knospen noch nicht ausgetrieben hatten. Nobbe ist der Ansicht, dass die starke Verdünnung des Zellsaftes in jenem Wachsthumsstadium, in welchem die Nadeln mit Saft erfüllt waren, die Lösung der Reservestoffe aber noch nicht stattfand, die Blätter für den Frostangriff praedisponirte.

Nachwirkungen des Frostes zeigten sich an den wenig beschädigten Baumarten dadurch, dass diese ihre verschonten Blätter um so kräftiger entwickelten, stärker mitgenommene brachten ihre Reserveknospen zum Austreiben. Ein geringerer Zuwachs, welcher in der Minderung des im Baum umlaufenden Capitales und in dem durch spätere Belaubung herbeigeführten Zeitverlust für die Assimilation seine Ursachen hat, ferner ein erheblicher Ausfall der Samen- und Obsternte sind als weitere Folgen der Frostnacht zu verzeichnen. Ausserdem bieten die im Wachsthum gehemmten, lange Zeit saftstrotzenden Blätter die günstigsten Bedingungen für eine abnorme Vermehrung der Parasiten, namentlich der Blattläuse.

Einfluss von Kochsalz.

Ueber den Einfluss von kochsalzhaltigem Wasser[3]) auf die Vegetation hat König Untersuchungen angestellt.

Das in den Hornebach geleitete Wasser der Thermalquelle in Werne hat an dem Bache stehende Bäume zum Absterben gebracht.

---

[1]) Comptes rend. 1875. **80.** 1343—1344.
[2]) Die landw. Versuchsstationen 1876. 435—450.
[3]) Landw. Zeit. f. Westfalen u. Lippe 1876. **33.** 419—421.

Das Wasser der Quelle hat nach einer am 19. Februar 1876 entnommenen Probe pro Liter folgenden Gehalt:

| | | |
|---|---|---|
| Abdampfrückstand | 73,935 | Grm. |
| darin: | | |
| Chlor . . . . | 41,0304 | „ |
| Schwefelsäure . . | 0,7985 | „ |
| Eisenoxyd . . . | 0,0440 | „ |
| Kalk . . . . | 2,5430 | „ |
| Magnesia . . . | 0,4777 | „ |
| Natrium . . . | 25,9696 | „ |
| Kalium . . . . | 1,3757 | „ |
| Rückstand | Spuren | |

Demnach enthält 1 Ltr. 66,03 Grm. Kochsalz. Es fragt sich, in welcher Stärke der Kochsalzgehalt des Wassers als ein für die Vegetation schädlicher zu bezeichnen ist. König führt die Beobachtungen von Bardeleben[1]) und Reinders[2]) an. Er selbst hat Deutzia gracilis und wilde Apfelbäumchen dem Versuche unterworfen. Die Deutziapflanzen, welche mit kochsalzhaltigem Wasser von verschiedener Concentration begossen wurden, fingen, entsprechend der Concentration an zu kränkeln, die Blätter rollten sich von der Spitze an zusammen und fielen sammt den Blüthen ab.

Alles Uebrige zeigt die folgende Tabelle:

| | Topf I. | II. | III. | IV. | V. | VI. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zusatz: | Reines Wasser | Grm. Kochsalz pro Liter Wasser | | | | |
| | — | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | 3 |
| Abgestorb. n. Tagen: | — | 140 | 69 | 32 | 26 | 26 |
| Zu Ende des Versuches gesund: Grösse des Wasserzusatzes: | — | — | 6 1/2 | 6 | 4 | 4 |
| Reinasche d. blätterfreien Pflanzen: | 5,38 % | 9,24 % | 13,61 % | 11,76 % | 11,57 % | 8,17 % |
| Chlorgehalt der Asche: | 6,75 % | 16,46 % | 28,47 % | 32,70 % | 30,67 % | 28,38 % |
| Chlorgehalt d. wasserfreien Bodens: | 0,004 % | 0,245 % | 0,192 % | 0,041 % | 0,065 % | 0,110 % |

Die Apfelbäumchen (ebenfalls 6 Stück) wurden vom 7.—28. Juli mit Wasser von der vorstehenden Concentration begossen. Nach Zusatz von 6 Litern wurde am 28. Juli die Concentration auf 3, 5, 7, 10, 12 Grm. Kochsalz erhöht. Sämmtliche mit kochsalzhaltigem Wasser begossene Bäumchen fingen an zu kränkeln. Nr. VI. war am 7. October nahezu abgestorben. Die Analyse ergab folgende Zahlen:

---

[1]) Bericht der kgl. Provinzial-Gewerbeschule in Bochum. 1868.
[2]) Landw. Versuchsstationen 1876. **19**, 190.

| | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zusatz: | Reines Brunnenwasser | Grm. Kochsalz pro Liter Wasser | | | | |
| | — | 3 | 5 | 7 | 10 | 12 |
| Reinasche d. trocknen Bäumchen: | 2,45 % | 2,13 % | 2,95 % | 2,93 % | 3,19 % | 2,85 % |
| Chlorgehalt der Reinasche: | 0,73 % | 1,52 % | 1,41 % | 2,15 % | 5,84 % | 10,87 % |
| Chlorgeh. d. Bodens. | — | 0,016 % | 0,032 % | 0,065 % | 0,032 % | 0,053 % |

Kreosot.

J. Charlton[1]) hat beobachtet, dass die Blätter von Pelargonien, welche in einem Hause standen, dessen Gebälk man durch Einlegen in Kreosot dauerhafter gemacht hatte, abfielen. Cinerarien gingen vollständig zu Grunde, während Primeln, Solaneen, Camellien, Azaleen und Chrysanthemumarten verschont blieben. Der schädliche Einfluss des Kreosot's dauert nicht länger als ein Jahr.

Blitzbeschädigung.

Zu den interessantesten Blitzbeschädigungen gehört das allmählige, sich durch 3—5 Jahre fortsetzende Absterben ganzer Baumgruppen in der Umgebung eines vom Blitze getroffenen Baumes[2]). Hartig hat mehrere derartige Fälle an Kiefernbäumen beobachtet. Baumkronen und Wurzeln dieser Bäume bleiben lange Zeit am Leben, während der Rindenkörper des Schaftes getödtet ist. Die Bäume verhalten sich wie künstlich entrindete, deren völliges Absterben auch erst nach 1 bis 5 Jahren erfolgt. In einem 20jährigen Kiefernstangenorte war durch allmähliges Absterben in Folge eines Blitzschlages eine Blösse von 1 Ar entstanden. Eine Kiefer mit Blitzrinne war völlig gesund geblieben.

Auswintern des Wintergetreides.

Ueber das Auswintern des Wintergetreides[3]) durch Aufziehen der Pflanzen hat Ekkert Untersuchungen angestellt. Freilandversuche in dieser Richtung, welche im Winter 1872/73 angestellt wurden, schlugen der milden Witterung wegen fehl. Im Winter 1874/75 wurde zu Topfculturen geschritten, weil man hier höhere und niedrigere Temperaturen beliebig einwirken lassen konnte. Durch Begiessen mit Wasser wurde der Boden stets ausreichend feucht erhalten. Ein Theil der Töpfe wurde schliesslich in Schnee und gefrorene Erde eingegraben und täglich zweimal mit lauwarmem Wasser begossen. Auf diese Weise sollte ein Zerreissen der Wurzeln ermöglicht werden. Das Ergebniss der Versuche ist folgendes:

Das sogenannte Auswintern durch Aufziehen reducirt sich blos auf ein — und zwar nicht besonders beträchtliches — Herausziehen der Pflanzen aus dem Boden. Ein Abreissen der unterirdischen Internodien und Wurzeln scheint nicht einzutreten. Der Verf. führt an, dass das Dehnungsvermögen unterirdischer ausgewachsener Internodien beim Roggen und Weizen etwa 23 pCt., bei älteren Roggenwurzeln 15 pCt., bei Weizenwurzeln 10,5 pCt. der ursprünglichen Länge beträgt. Ist bei Verhältnissen, welche dem Aufziehen durch Frost besonders günstig sind, ein

[1]) The Gard. Chron. 1876. **5.** 568.
[2]) Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 1876. **8.** 330—332.
[3]) Fühling's landwirthschaftliche Zeitung. 1875. **24.** 481—488. Nach Biedermann's Centralblatt f. Agric.-Chemie. 1876. **9.** 209—214.

Emporheben des Bestockungsknotens über den Boden erfolgt, so werden solche Pflanzen allerdings kümmern oder gar zu Grunde gehen. Durch Anwalzen im Frühjahr kann ein Theil dieser Pflanzen gerettet werden. Der Verf. glaubt, dass in den meisten Fällen nicht das Aufziehen der Pflanzen durch den Frost, sondern allzu rascher Temperaturwechsel den Tod derselben herbeiführt.

Lagern des Getreides.

Ueber das Lagern des Getreides[1]) hat S. Fittbogen eine eingehende Untersuchung angestellt, deren Resultat kurz gefasst dahin lautet, dass das Lagern des Getreides durch partiellen Lichtmangel hervorgerufen wird. Von indirectem Einfluss auf das Lagern des Getreides ist hoher Gehalt des Bodens an leicht assimilirbarem Stickstoff. Die Blätter werden bei reichlicher Stickstoffzufuhr sehr üppig entwickelt und bedingen bei sehr dichtem Stand eine Beschattung der unteren Halmtheile. Einzeln stehende Getreidepflanzen lagern sich nicht auch bei üppigster Entwicklung. Um dem Licht gehörigen Zutritt zu gestatten, ist Drillkultur zu empfehlen.

Ueber Regeneration und Degeneration des Getreides[2]) schreibt F. Knauer. Die Vorschläge des Verf. laufen darauf hinaus, dem eigenen Saatgut alle drei Jahre zur Hälfte fremdes beizumischen und das fremde Saatgut jedesmal aus einer anderen Gegend zu beziehen, um die nachtheiligen Wirkungen lange fortgesetzter Inzucht zu vermeiden.

Babo[3]) berichtet über den Frostschaden an Weinpflanzungen in der Nacht vom 20. auf den 21. Mai. Bei ziemlich starkem Nordwind hatten diejenigen Lagen, welche demselben direct ausgesetzt waren, weniger zu leiden, als die vor dem Winde geschützten. Babo ertheilt den Rath, die nur theilweise erfrorenen Reben zurückzuschneiden, um wenigstens für das nächste Jahr fruchtbares Tragholz zu erziehen.

Frostschaden an Weinpflanzen.

De Vergnette Lamotte[4]) empfiehlt im Monit. vinic. 1876. Nr. 20 als Schutzmittel gegen das Erfrieren der Reben nach dem Schnitt eine lange, am Stocke stehengelassene Rebe in eine Drain-Röhre einzuführen, durch deren Gewicht die Rebe am Boden festgehalten wird. Gegen Ende Mai nimmt man die Drain-Röhre fort, und hat dann, wenn der Weinberg einen Frost durchzumachen hatte, einen Theil der Ernte gerettet.

Schett in Ragaz[5]) schützt seine Reben durch das Darüberstülpen eines oben offenen Papiertrichters gegen das Erfrieren.

Wirkungen der Nässe.

G. Pfau-Schellenberg berichtet in der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft zu Basel (22. Aug. 1876) über eine im Kanton Zürich und neuerdings auch in den Kantonen Thurgau, St. Gallen, Aargau, Basel und im Grossherzogthum Baden auftretende Rebenkrankheit. Die Krankheit, welche im Monat Juli, im Brachmonat, am auffälligsten zur Erscheinung kommt und daher an einzelnen Orten den Namen „Brächi“ führt, beginnt schon im November oder December damit, dass die Wurzelspitzen abfaulen. Im Laufe des nächsten Sommers sterben dann die

[1]) Biedermann's Centralblatt f. Agric.-Chemie. 1876. **9.** 276—282.
[2]) Zeitschr. des landw. Central-Ver. d. Prov. Sachsen. 1876. **33.** 43—48.
[3]) Die Weinl. 1876. **8.** 197—200.
[4]) Der Weinb. 1876. **2.** 125.
[5]) Ibid. 1875. **1.** 16 u. 17.

gruppenweise erkrankten, aber an ihren oberirdischen Theilen noch lange gesund aussehenden Stöcke plötzlich ab. Mangelhafter Wasserabfluss scheint die Ursache zu sein. Als bestes Mittel hat sich das Entwässern des Untergrundes bewährt. An den faulenden Wurzeln wurde Pilzbildung beobachtet [1]).

J. Nessler [2]) führt das Gelbwerden der Reben auf allzu grosse Nässe im Boden zurück, wodurch die Wurzeln theilweise verfaulen und die Pflanze nur ungenügend ernähren. Ist die Krankheit eine Folge mangelhafter Ernährung, so ist kräftige Düngung zu empfehlen. In andern Fällen kann es sich nach Nessler's Ansicht möglicher Weise um einen zu geringen Eisengehalt des Bodens handeln, welchem durch Begiessen der Stöcke mit Eisenvitriollösung abgeholfen werden soll.

E. Mach [3]) hat in Südtyrol in Folge allzugrosser Bodenfeuchtigkeit bei niederer Temperatur allmähliges Gelbwerden der Reben beobachtet. Kurmann analysirte die Blätter von erkrankten Stöcken und von unmittelbar daneben auf trocknerem Boden stehenden gesunden. Die grünen Blätter waren weit grösser, als die gelben. Der Wassergehalt betrug bei den gelben Blättern 77,97 %, bei den halbgelben 76,99 %, bei den grünen 73,17 %. Die Trockensubstanz enthielt bei:

| | gelben | halbgelben | grünen Blättern |
|---|---|---|---|
| Organische Stoffe | 90,81 % | 92,76 % | 93,28 % |
| Stickstoff . . . | 2,90 % | 2,68 % | 3,23 % |
| Asche . . . . | 9,18 % | 7,23 % | 6,71 % |

1000 Theile Trockensubstanz enthielten an Aschenbestandtheilen:

| | gelbe | halbgelbe | grüne Blätter |
|---|---|---|---|
| in Salzsäure unlöslich | 13,1 | 2,48 | 2,25 |
| in Salzsäure löslich | | | |
| Kieselsäure . . . . | 2,34 | 1,18 | 1,65 |
| Thonerde u. Eisenoxyd | 9,71 | 12,30 | 8,41 |
| Kalk . . . . . . | 19,90 | 14,80 | 15,30 |
| Magnesia . . . . | 8,17 | 6,59 | 6,32 |
| Phosphorsäure . . . | 6,55 | 6,02 | 5,23 |
| Alkalien . . . . . | 12,20 | 13,30 | 14,90 |

Besonders hervorzuheben ist, dass von allen Aschenbestandtheilen allein das Kali in den gesunden Blättern in grösserer Menge vorhanden ist, als in den kranken. Zu den gleichen Resultaten war E. Schulze (Ann. d. Oen. III. 11) gekommen.

Begiessen der erkrankten Stöcke mit Eisenvitriollösung hatte keinen Erfolg, dagegen erwies sich die Anwendung von kalireicher Stalljauche als sehr vortheilhaft. Der Verf. weist auf den innigen Zusammenhang des Kaligehaltes und der Bildung organischer Substanz im Blatte hin.

Die Krankheit tritt auf verhältnissmässig kaliarmen Kalkböden und ebenso in alten, lange nicht gedüngten Weinfeldern mit Vorliebe auf.

---

[1]) Der Weinb. 1876. S. 336—337. 381. u. 382.
[2]) Der Weinb. 1876. S. 306 u. 307.
[3]) Die Weinl. 1876. S. 339—341.

Zwei neue Krankheiten des Weinstocks.

Nach Caruel [1]) treten in Italien zwei neue Krankheiten des Weinstockes auf. Die eine dieser Krankheit besteht in Anschwellungen des Stammes, welche an Zahl und Grösse zunehmen und endlich den Tod der Pflanze verursachen. Werden die kranken Reben dicht über der Erde abgeschnitten, so zeigen die im nächsten Jahre auftretenden jungen Sprosse die nämliche Erkrankung und gehen alsbald zu Grunde. Die Krankheit, welche zuerst bei Pisa im Jahre 1873, dann bei Ravenna und Vinreggio beobachtet wurde, zeigt sich vornehmlich an feuchten Stellen.

Die andere Krankheit, welche von den italienischen Landleuten gewöhnlich Pocken oder „mal della Colla" genannt wird, trat zuerst vor 1872 im Arnothal auf. Es erscheinen kleine gelbe Flecke, welche allmählig schwarz werden. Kleine, wie mit einer Nadel gemachte Punkte treten auf, vergrössern sich, werden concav und nehmen das Aussehen von Pocken an. Es gelang bisher bei keiner der beiden Krankheiten, einen thierischen oder pflanzlichen Parasiten zu entdecken.

Krankheiten des Weinstockes.

A. Blankenhorn u. J. Moritz [2]) bringen eine kurze Zusammenstellung der Krankheiten des Weinstockes, deren charakteristische Merkmale sie angeben.

Eigenthümliche Fichtenkrankheit.

Ueber eine eigenthümliche Erkrankung der Fichte berichtet Frömbling [3]). In manchen Fichtenstangenorten des Eifelplateaus beginnt im Juli und August häufig die obere Hälfte des Leittriebes und oft auch der jüngste Quirl an seinen Spitzen plötzlich abzusterben. Dieser Vorgang wiederholt sich von Jahr zu Jahr, die Gipfel der erkrankten Bäume bekommen ein besenartiges Aussehen, schliesslich schwindet ihre Reproductionskraft und sie gehen zu Grunde. Dafür, dass Frostbeschädigung nicht Schuld an dieser Erkrankung sein kann, führt der Verfasser eine Reihe von Gründen an.

Er glaubt, dass die Ursache in einer durch vorausgehendes Verbrennen der Bodennarbe herbeigeführten Erschöpfung liege.

In einer Nachschrift bezweifelt Hartig, welcher Zweige zur Untersuchung zugesandt erhalten hatte, diese Hypothese. Eine Erschöpfung des Bodens müsse sich durch eine kümmerlichere Entwicklung, nicht aber durch ein plötzliches Absterben der Triebe manifestiren. Hartig ist trotz der von Frömbling angeführten Gegengründe geneigt, diese Erscheinung auf Frostwirkung zurückzuführen.

Esparsettenkrankheit.

J. Kühn [4]) hat absterbende, wurzelkranke Esparsettenpflanzen zugesandt erhalten, an denen sich durchaus kein Parasit nachweisen liess. Kühn vermuthet daher, dass die Pflanzen durch zu hoch stehendes Grundwasser, gegen welches die Esparsette sehr empfindlich ist, zum Erkranken gebracht wurden. Zur Stütze seiner Ansicht führt er eine Beobachtungsreihe an, aus welcher hervorgeht, dass der Grundwasserstand von Aeckern, welche gewöhnlich für trocken angesehen werden, zeitweise ein hinreichend hoher sein kann, um auf die Vegetation nachtheilig einzuwirken.

---

[1]) The Gardener's Chronicle 1876. **5.** 80.
[2]) Der Weinb. 1875. **1.** 87 u. 88. Ann. d. Oenol. 1876. **5.** 259—261.
[3]) Zeitschr. f. Forst- u. Jagdwesen. 1876. **8.** 257—261.
[4]) Zeitschr d. landw. Central-Ver. der Prov. Sachsen. 1876. **33.** 232 u. 233.

## Literatur.

Sorauer, Landw. Jahrb. 1877. Suppl. II.
Canstein & Lehmann. Repertorium der periodischen landw. Lit. für 1875 und 1876. Ebenda.
Botan. Jahresbericht für 1875. S. 953 ff. und S. 975 ff.
Ferner:
Aurikelkrankheit. Gard. Chron. 1876. VI. 522.
Gurken- u. Melonenkrankheit. Ebenda VI. 175, 303, 336, 370, 400, 436, 495, 595.
Pappelrosenkrankheit. Ebenda VI. 656.
Zuckerrohrkrankheit im Queensland. Ebenda VI. 687.

---

# Autoren-Verzeichniss.

---

Druck von Fr. Aug. Eupel in Sondershausen.



# Jahresbericht

über die

## Fortschritte auf dem Gesammtgebiete

der

# Agricultur-Chemie.


Begründet von Dr. R. Hoffmann.

Fortgesetzt von Dr. Eduard Peters.

Weitergeführt

von

**Dr. Th. Dietrich**, Altmorschen, **Dr. J. König**, Münster, **Dr. W. Wolf**, Döbeln, **Professor Dr. R. Heinrich**, Rostock, **Dr. E. v. Gerichten**, Erlangen, **Professor Dr. M. Reess**, Erlangen, **Dr. Chr. Kellermann**, Augsburg, **Dr. C. Weigelt**, Rufach, **Professor Dr. Lintner**, Weihenstephan, **Dr. M. Delbrück**, Berlin, **Dr. W. Kirchner**, Kiel, **Professor Dr. A. Hilger**, Erlangen.


---

**Achtzehnter und neunzehnter Jahrgang:**

## Die Jahre 1875 und 1876.

---

Zweiter Band:

## Chemie der Thierernährung,

bearbeitet von **Dr. J. König.**

## Landwirthschaftliche Nebengewerbe,

bearbeitet von Professor **Dr. M. Reess**, Professor **Dr. A. Hilger**, **Dr. C. Weigelt**, Professor **Dr. Lintner**, **Dr. M. Delbrück**, **Dr. W. Kirchner.**

---


BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1878.

# Chemie der Thierernährung.

Bearbeitet

von

**Dr. J. König,**
Dirigent der agriculturchemischen Versuchsstation Münster.

# Landwirthschaftliche Nebengewerbe.

Bearbeitet

von

**Dr. M. Reess,**
Professor a. d. Universität Erlangen.

**Dr. C. Weigelt,**
Dirigent d. agriculturchem. Versuchsstation Rufach.

**Dr. C. Lintner,**
Professor d. landw. Centralschule Weihenstephan.

**Dr. M. Delbrück,**
Dirigent d. Versuchsstation f. Spiritusfabrication Berlin.

**Dr. W. Kirchner,**
Vorstand der milchwirthschaftl. Versuchsstation Kiel.

**Dr. A. Hilger,**
Professor der Universität Erlangen.

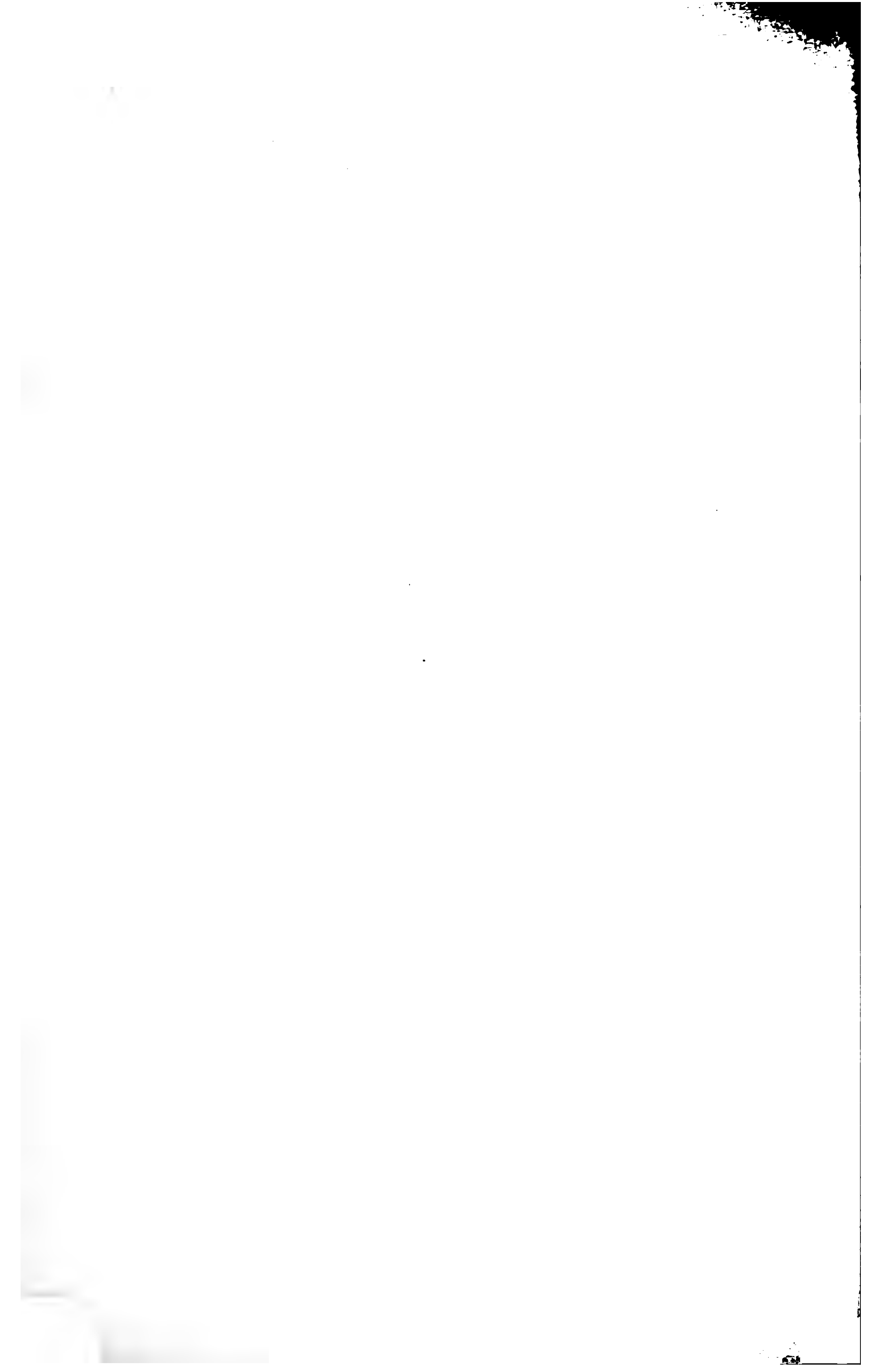
## Achtzehnter und neunzehnter Jahrgang:
## Die Jahre 1875 und 1876.

---

BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1878.



# Inhalts-Verzeichniss.

## Thierchemie.

(Referent: J. König).

### Analysen von Futter- und Nahrungsmitteln.

# Landwirthschaftliche Nebengewerbe.

## I. Alkoholgährung. Alkoholhefe.

(Referent: M. Reess.)



## II. Gährungserscheinungen. Fäulniss (Fermente).

(Referent: A. Hilger.)



## III. Conservirung. Desinfection.

(Referent: A. Hilger.)

## VI. Wein. (Oenologie.)
(Referent: C. Weigelt).

### I. Rebe.



### II. Most.

## VIII. Spiritusfabrication.

Referent: M. Delbrück.



*

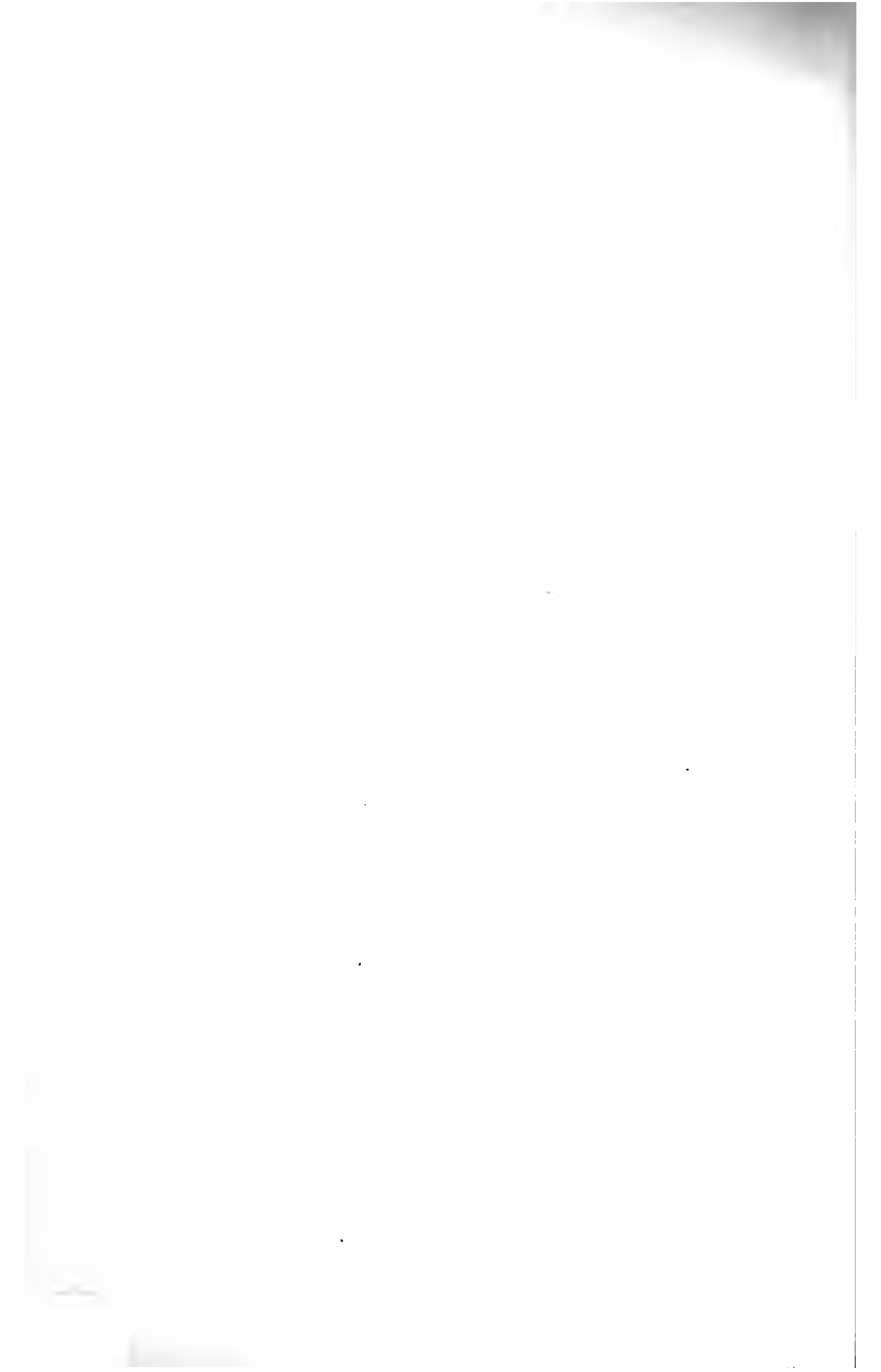
## IX. Milch, Butter, Käse.

Referent: W. Kirchner.



# Thierchemie.

Referent: **J. König.**



# Analysen von Futter- und Nahrungsmitteln.

## Analysen von Futtermitteln.

### I. Heu und Stroh.

Wiesenheu.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trocken | 12,75 | 3,14 | 48,24 | 27,25 | 8,62 | H .Weiske [1]). |
| 2 | desgl. | 12,00 | 4,61 | 46,33 | 28,64 | 8,42 | derselbe [2]). |
| 3 | desgl. | 11,00 | 3,09 | 51,51 | 25,65 | 8,75 | G. Kühn [3]). |
| 4 | 14,98 | 16,48 | 4,03 | 35,56 | 20,66 | 8,29 | E. v. Wolff und C. Kreuzhage [4]). |
| 5 | Trocken | 11,00 | 4,15 | 48,27 | 29,72 | 6,86 | H. Weiske [2]). |
| 6 | desgl. | 12,86 | 3,96 | 43,46 | 31,56 | 8,16 | E. v. Wolff, C. Kreuzhage u. O. Kellner [5]) |
| 7*) | 14,00 | 8,99 | 2,74 | 45,18 | 22,92 | 6,17 | J. König [6]). |
| 8*) | 14,00 | 9,80 | 2,37 | 42,93 | 23,42 | 7,48 | |

Kleeheu.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trocken | 12,63 | 2,80 | 46,42 | 31,40 | 6,75 | G. Kühn [7]). |

Lupinenheu.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trocken | 24,06 | 4,38 | 33,63 | 38,08 | 3,85 | O. Kellner [8]). |

[1]) Journal f. Landw. 1874. 374. [2]) Ibidem 1875. 307 u. 1876. 271.
[3]) Sächsische landw. Zeitschr. 1875. 156.
[4]) Landw. Jahrbücher 1876. 513.
[5]) Württemb. Wochenbl. f. Landw. u. Forstw. 1876. 357.
[6]) Landw. Ztg. f. Westf. u. Lippe. 1875. 266.
*) No. 7 Heu von einer ungedüngten, No. 8 von einer mit Superphosphat gedüngten Wiese.
[7]) Sächsische landw. Zeitschr. 1875. 156.
[8]) Deutsche landw. Presse. 1876. 474.

## Roggenstroh.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trocken | 2,81 | 1,99 | 44,73 | 46,86 | 3,61 | G. Kühn [1]). |
| 2*) | „ | 2,307 | 1,522 | 44,526 | 47,746 | 3,899 | C. Brimmer und Chr. Kellermann [2]). |
| 3*) | „ | 2,165 | 1,205 | 44,275 | 48,308 | 4,047 | |
| 4*) | „ | 2,483 | 1,119 | 44,746 | 47,772 | 3,880 | |
| 5**) | „ | 2,069 | 1,582 | 45,403 | 47,768 | 3,178 | |
| 6**) | „ | 2,521 | 1,238 | 45,261 | 47,783 | 3,197 | |
| 7**) | „ | 2,144 | 1,382 | 48,649 | 48,649 | 3,317 | |
| 8**) | „ | 1,991 | 1,322 | 45,660 | 48,060 | 2,967 | |

## Weizenstroh.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trocken | 4,57 | 1,16 | 40,27 | 46,49 | 7,51 | E. v. Wolff, C. Kreuzhage u. O. Kellner [3]). |

## Roggenspreu.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trocken | 8,30 | 3,48 | 47,12 | 30,20 | 10,90 | G. Kühn [4]). |

## Roggenähren.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1***) | Trocken | 4,455 | 1,980 | 52,923 | 30,785 | 9,857 | C. Brimmer u. Chr. Kellermann [5]). |
| 2***) | „ | 4,604 | 1,801 | 52,308 | 31,562 | 9,725 | |
| 3***) | „ | 5,159 | 1,856 | 52,857 | 30,245 | 9,883 | |
| 4†) | „ | 5,235 | 2,239 | 52,016 | 31,393 | 9,117 | |
| 5†) | „ | 6,457 | 2,254 | 49,720 | 32,325 | 9,244 | |
| 6†) | „ | 4,498 | 2,022 | 51,621 | 32,502 | 9,357 | |
| 7†) | „ | 4,713 | 1,847 | 50,095 | 34,467 | 8,878 | |

[1]) Sächsische landw. Zeitschr. 1875. 156.
[2]) Landw. Jahrbücher 1876. 785.
[3]) Württemb. Wochenbl. f. Land- u. Forstw. 1876. 357.
*) Geerntet von Sandboden; No. 2 in der Milchreife, No. 3 in der Gelbreife, No. 4 in der Todtreife.
**) Geerntet von Lehmboden; No. 5 in der Milchreife, No. 6 u. 7 in der Gelbreife, No. 8 in der Todtreife.
[4]) Sächsische landw. Zeitschr. 1875. 156.
[5]) Landw. Jahrbücher 1876. 785.
***) Geerntet von Sandboden; No. 1 in der Milchreife, No. 2 in der Gelbreife u. No. 3 in der Todtreife.
†) Geerntet von Lehmboden; No. 4 in der Milchreife, No. 5 u. 6 in der Gelbreife, No. 7 in der Todtreife.

Leindotterschalen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11,16 | 2,72 | 1,07 | 32,58 | 45,24 | 7,32 | A. Petermann[1]). |

## II. Grünfutter.

Gras von Neben- und Stoppelweiden*).

(In der Trockensubstanz.)

| No. | Erntezeit | | | | | | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | August | | | | | | |
| 1 | 7—16 | 27,45 | 3,37 | 37,98 | 20,75 | 10,45 | H. Weiske[2]). |
| 2 | 17—26 | 22,00 | 3,68 | 45,50 | 20,19 | 8,63 | |
| | Septbr. | | | | | | |
| 3 | 27—5 | 19,69 | 3,59 | 49,05 | 19,90 | 7,77 | |
| 4 | 6—15 | 17,88 | 3,80 | 47,26 | 20,60 | 10,46 | |
| 5 | 16—25 | 17,56 | 3,99 | 48,32 | 19,49 | 10,64 | |
| | Octbr. | | | | | | |
| 6 | 26—9 | 15,84 | 3,39 | 48,49 | 22,81 | 9,50 | |
| 7 | 10—22 | 16,00 | 3,40 | 46,98 | 22,92 | 10,70 | |

Krautstrünke**).

| No. | Wasser | | | | | | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 89,60 | 1,91 | 0,10 | 6,16***) | 1,26 | 0,94 | G. Kühn[3]). |

Kraut.

| No. | | | | | | | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 †) | 84,43 | 1,61 | 0,32 | 8,75 | 2,84 | 2,05 | A. Pagel[4]). |
| 2 †) | 85,97 | 1,64 | 0,33 | 7,77 | 2.52 | 1,77 | |

---

[1]) Bericht d. Versuchsstation Gembloux. No. 13. 60.
[2]) Der Landwirth 1875. 205.
*) Das Gras wurde in verschiedenen Wachsthumsperioden in der Weise, wie es von Schafen dem Boden entnommen wird, gesammelt.
**) Ein in Sachsen u. Böhmen angebautes Viehfutter, ein sog. Strunkkraut, das der langgestreckten Oberkohlrabi gleicht; die Blätter werden im Sommer und Herbst, die Strünke im Winter als Viehfutter benutzt.
***) Mit 2,77 % Zucker.
[3]) Sächs. landw. Ztg. 1875. 260.
[4]) Zeitschr. d. landw. Centr.-Vereins d. Prov. Sachsen. 1877. 91.
†) No. 1 erfrorenes, No. 2 gesundes Kraut; der ausgepresste Saft bei No. 1 enthielt 7,96 %, bei No. 2 nur 4,01 % Trockensubstanz.

### Ulmen*)-Blätter.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1*) | 61,80 | 5,17 | 5,84 | | 21,77 | 5,42 | Fausto Sestini [1]). |
| 2*) | 61,67 | 5,24 | 5,76 | | 22,86 | 4,40 | |
| 3*) | 65,82 | 5,00 | 5,22 | | 20,14 | 3,82 | |

### Eicheln.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 36,08 | 4,09 | 3,26 | 49,29 | 6,14 | 1,14 | E. v. Wolff und C. Kreuzhage [2]). |

## III. Körner.

### Weizen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1**) | 12,82 | 12,52 | 2,29 | 66,36 | 4,18 | 1,83 | G. Marek [3]). |
| 2**) | 12,52 | 13,55 | 2,19 | 63,46 | 6,42 | 2,04 | |

### Roggen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1***) | Trocken | 10,944 | 1,473 | 83,810 | 1,557 | 2,216 | C. Brimmer und Chr. Kellermann [4]) |
| 2***) | " | 11,303 | 1,267 | 83,546 | 1,631 | 2,253 | |
| 3***) | " | 12,920 | 1,367 | 81,871 | 1,594 | 2,248 | |
| 4†) | " | 9,319 | 1,251 | 85,487 | 1,883 | 2,060 | |
| 5†) | " | 9,906 | 1,265 | 85,121 | 1,841 | 1,867 | |
| 6†) | " | 9,840 | 1,144 | 85,121 | 1,953 | 1,942 | |
| 7†) | " | 9,926 | 1,156 | 85,233 | 1,890 | 1,795 | |

---

[1]) Nach Effetti della cultura d'olmo im Centr.-Bl. f. Agriculturchemie. 1877. II. 76.

*) Die Ulme wurde im vergangenen Jahrzehnt in der Romagna als Futterpflanze cultivirt; No. 1 sind Blätter von Ulmus effusa Wld., No. 2 von Ulmus major Smith u. No. 3 von Ulmus campestris L.

[2]) Deutsche landw. Presse. 1876. 432.

[3]) Tageblatt der 48. Versammlung deutscher Naturforscher etc. 1875. 186.

**) No. 1 grosse Körner, No. 2 kleine Körner derselben Sorte.

[4]) Landw. Jahrbücher. 1876. 785.

***) Geerntet von Sandboden; No. 1 in der Milchreife, No. 2 in der Gelbreife, No. 3 in der Todtreife.

†) Geerntet von Lehmboden; No. 4 in der Milchreife, No. 5 u. 6 in der Gelbreife, No. 7 in der Todtreife.

## Gerste.

| No. | Wasser % | Protein % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trocken | 11,50 | 1,99 | 78,98 | 3,80 | 3,73 | H. Weiske [1]. |
| 2 | „ | 10,50 | 2,98 | 79,50 | 3,93 | 3,09 | derselbe [2]. |
| 3 | 11,66 | 15,72 | 1,81 | 63,00 | 3,13 | 2,24*) | E. Heiden, Fritzsche und Güntz [3]. |
| 4 | 13,79 | 13,81 | 2,17 | 61,49 | 5,66 | 2,42*) | |
| 5 | 16,76 | 9,96 | 2,05 | 65,18 | 5,55 | 2,28*) | |
| 6 | 14,44 | 10,53 | 2,83 | 66,17 | 3,59 | 2,01*) | |
| 7 | 13,00 | 11,19 | 2,92 | 64,96 | 4,67 | 3,26 | F. Holdefleiss [4]. |
| 8 | 12,26 | 12,81 | 3,24 | 63,10 | 5,25 | 3,34 | |
| 9**) | 10,77 | 8,76 | 1,81 | 74,70 | 2,03 | 1,93 | L. Sault und Lejeune [5]. |
| 10**) | 14,4 | 9,0 | 2,5 | 63,3 | 8,5 | 2,3 | |

## Hafer.

| No. | Wasser % | Protein % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trocken | 12,19 | 5,43 | 67,18 | 10,68 | 4,52 | H. Weiske [6]. |
| 2 | „ | 13,31 | 6,73 | 64,63 | 11,05 | 4,28 | E. v. Wolff, C. Kreuzhage u. O. Kellner [7]. |

## Mais.

| No. | Wasser % | Protein % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 14,58 | 11,88 | 3,97 | 63,75 | 4,20 | 1,10***) | E. Heiden, Fritzsche und Güntz [8]. |
| 2 | 15,94 | 11,25 | 4,39 | 64,08 | 2,04 | 1,64***) | |
| 3 | 12,20 | 11,73 | 4,83 | 67,84 | 1,58 | 1,57***) | |
| 4†) | 13,22 | 7,81 | 3,61 | 72,69 | 1,37 | 1,30 | J. König und C. Brimmer [9]. |
| 5††) | 14,01 | 8,90 | 3,75 | 70,79 | 1,33 | 1,22 | |
| 6†††) | 22,40 | 9,40 | 3,70 | 61,90 | 1,50 | 1,00 | |
| 7 | 13,80 | 9,00 | 4,10 | 70,30 | 1,40 | 1,40 | H. Holdefleiss [10] |
| 8 | 14,62 | 11,44 | 2,02 | 64,41 | 5,50 | 2,01 | |
| 9 | 16,76 | 7,19 | 1,54 | 71,79 | 1,25 | 1,47 | |
| 10 | 19,70 | 9,70 | 3,80 | 64,10 | 1,60 | 1,10 | |
| 11†††) | 16,64 | 9,50 | 3,94 | 66,50 | 2,10 | 1,32 | |

[1] Journal f. Landw. 1874. 374. [2] Ibidem 1875. 307.
[3] Beitr. z. Ernährung d. Schweines von Ed. Heiden. Hannov. u. Leipz. 1876. 104.
*) Neben dieser Reinasche bei 3—6 noch 0,35, 0,66, 0,22, 0,42 % Sand vorhanden.
[4] Zeitschr. des landw. Centr.-Vereins d. Prov. Sachsen. 1876. 243.
[5] Journal d'agric. pratique. 1875. 90.
[6] Journal f. Landw. 1876. 271.
**) No. 9 sogen. nackte Gerste aus Afrika, No. 10 belgische Gerste.
[7] Württemb. Wochenbl. f. Land- u. Forstw. 1876. 357.
[8] Beitr. z. Ernährung d. Schweines von Ed. Heiden. Hannov. u. Leipz. 1876. 104.
***) Neben dieser Reinasche bei 1—3 noch 0,52, 0,66 u. 0,27 % Sand vorhanden.
†) Ungarischer Mais. ††) Amerikanischer Pferdezahnmais.
[9] Original-Mittheilung.
[10] Zeitschr. des landw. Centr.-Vereins der Prov. Sachsen. 1876. 243 u. 250.
†††) No. 6 bis 7 als Maisschrot bezeichnet.

## Erbsen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 14,33 | 20,31 | 1,41 | 55,96 | 5,23 | 2,18*) | Ed. Heiden, Fritsche, Güntz u. Bochmann [1]). |
| 2 | 16,28 | 22,31 | 1,98 | 50,23 | 5,90 | 3,25*) | |
| 3 | 11,83 | 19,10 | 1,61 | 57,98 | 5,90 | 3,01*) | |
| 4 | 22,12 | 25,67 | 2,13 | 41,90 | 5,42 | 2,46*) | |
| 5 | Trocken | 28,56 | 1,82 | 60,15 | 6,23 | 3,24 | G. Kühn [2]). |
| 6**) | 12,12 | 22,84 | 3,58 | 54,84 | 4,09 | 2,53 | G. Marek [3]). |
| 7**) | 10,42 | 24,58 | 3,48 | 52,88 | 6,36 | 2,58 | |

## Bohnen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 16,03 | 28,19 | 1,33 | 43,84 | 5,96 | 4,65 | E. v. Wolff und C. Kreuzhage [4]). |

## Pferdebohnen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1***) | 13,00 | 24,23 | 2,28 | 49,74 | 8,11 | 2,64 | G. Marek [3]). |
| 2***) | 12,75 | 25,11 | 2,01 | 45,43 | 11,57 | 2,83 | |

## Leinsamen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 8,81 | 28,53 | 33,93 | 19,32 | 4,36 | 5,05 | E. v. Wolff und C. Kreuzhage [4]). |
| 2†) | 8,82 | 22,07 | 29,65 | 30,55 | 4,78 | 4,13 | G. Marek [3]). |
| 3†) | 8,62 | 22,94 | 21,71 | 35,73 | 6,72 | 4,28 | |

## Rübsen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1††) | 9,09 | 22,34 | 44,48 | 10,76 | 8,34 | 3,97 | G. Marek [3]). |
| 2††) | 9,10 | 24,43 | 40,32 | 12,00 | 9,90 | 4,25 | |

[1]) Beiträge zur Ernährung des Schweines von E. Heiden. Hannover und Leipzig. 1876. 104.
*) Neben dieser Reinasche bei 1—4 noch 0,58, 0,05, 0,57 und 0,30 % Sand vorhanden.
[2]) Sächsische landw. Zeitschr. 1875. 156.
[3]) Tageblatt der 48. Versammlung deutscher Naturforscher etc. 1875. 186.
[4]) Landw. Jahrbücher. 1876. 513.
**) No. 6 grosse, No. 7 kleine Körner derselben Sorte.
***) No. 1 grosse, No. 2 kleine Körner derselben Sorte.
†) No. 2 grosse, No. 3 kleine Körner derselben Sorte.
††) No. 1 grosse, No. 2 kleine Körner derselben Sorte.

# IV. Wurzelgewächse.

## Futterrüben.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 *) | 89,01 | 1,75 | 0,22 | 6,88 | 1,19 | 0,95 | J. König und C. Brimmer [1]). |
| 2 *) | 89,22 | 1,58 | 0,21 | 6,31 | 1,47 | 1,21 | |
| 3 | 86,54 | 1,11 | 0,06 | 10,53 | 0,90 | 0,86 | A. Pagel [2]). |
| 4 | 91,75 | 1,21 | 0,13 | 5,18 | 0,84 | 0,89 | |
| 5 | 88,65 | 1,29 | 0,17 | 7,94 | 0,90 | 1,05 | |
| 6 | 89,73 | 0,92 | 0,18 | 6,86 | 1,30 | 1,01 | R. Alberti [3]). |
| 7 | Trocken | 5,22 | 0,68 | 83,18 | 5,73 | 5,19 | H. Weiske [4]). |

## Oberndorfer Rübe.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 **) | 89,0 | 1,50 | | 8,30 | | 1,20 | P. Wagner [5]). |
| 2 **) | 92,3 | 1,25 | | 5,21 | | 1,14 | |

## Rothe Riesenflasche.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 **) | 87,9 | 1,25 | | 9,19 | | 1,36 | P. Wagner [5]). |
| 2 **) | 91,0 | 1,25 | | 6,62 | | 1,13 | |

## Vilmorins (gelbe eif.).

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 **) | 89,3 | 1,43 | | 8,85 | | 1,22 | P. Wagner [5]). |
| 2 **) | 92,1 | 1,31 | | 5,55 | | 1,24 | |

# V. Gewerbliche Abfälle.

## Roggenkleie.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 14,75 | 14,50 | 2,08 | 57,50 | 5,72 | 5,45 | J. König und C. Brimmer [6]). |
| 2 | 15,20 | 12,87 | 2,46 | 61,79 | 4,16 | 3,43 | |
| 3 | 10,10 | 13,10 | 3,30 | 60,60 | 7,30 | 5,60 | F. Holdefleiss und A. Pagel [7]). |
| 4 | 12,44 | 15,75 | 3,87 | 58,20 | 5,02 | 4,72 | |
| 5 | 11,60 | 14,80 | 2,70 | 63,40 | 5,00 | 2,50 | |
| 6 | 12,74 | 15,75 | 2,32 | 59,40 | 5,15 | 4,64 | |

[1]) Original-Mittheilung.
*) No. 1 Gelbe, No. 2 Weisse Rüben.
[2]) Zeitschr. d. landw. Centr. Vereins d. Prov. Sachsen. 1877. 91.
[3]) Journal f. Landw. 1876. 84.
[4]) Ibidem. 271.
[5]) Fühling's landw. Ztg. 1876. 641.
**) No. 1 sind durch Kernsaat, No. 2 durch Versetzen gewonnene Rüben.
[6]) Original-Mittheilung.
[7]) Zeitschr. d. landw. Centr. Ver. d. Prov. Sachsen. 1876. 244 u. 1877. 90.

| No. | Wasser % | Protein % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 12,50 | 13,25 | 3,70 | 61,00*) | 5,38 | 4,18 | F. Holdefleiss und A. Pagel[1]). |
| 8 | 13,12 | 12,25 | 3,94 | 57,54*) | 8,18 | 4,97 | |
| 9 | 12,31 | 12,44 | 2,62 | 61,36 | 6,83 | 4,44 | |
| 10 | 13,66 | 13,00 | 3,50 | 59,69 | 5,75 | 4,40 | |
| 11 | 13,14 | 14,50 | 3,58 | 57,13 | 7,12 | 4,53 | |
| 12 | 12,01 | 11,03 | 3,62 | 61,70 | 6,65 | 4,99 | |
| 13 | 12,16 | 12,31 | 3,09 | 59,86 | 7,85 | 4,73 | |
| 14 | 11,10 | 13,94 | 3,04 | 58,31 | 8,45 | 5,16 | |
| 15 | 12,72 | 13,56 | 3,22 | 59,79 | 6,35 | 4,36 | |
| 16 | 13,96 | 14,87 | 2,44 | 57,22 | 6,80 | 4,71 | |
| 17 | 13,55 | 15,06 | 2,90 | 57,50 | 6,37 | 4,62 | |
| 18 | 12,40 | 15,81 | 2,98 | 59,79 | 5,18 | 3,84 | |
| 19 | 13,03 | 15,31 | 3,13 | 57,76 | 6,08 | 4,69 | |
| 20 | 12,95 | 13,63 | 2,56 | 61,32 | 5,62 | 3,92 | |
| 21 | 12,50 | 16,31 | 3,26 | 56,05 | 6,67 | 5,21 | |
| 22 | 11,97 | 13,81 | 2,72 | 61,54 | 5,45 | 4,51 | |
| 23 | 12,53 | 14,56 | 3,06 | 57,49 | 6,56 | 5,80 | |
| 24 | 13,57 | 15,19 | 3,43 | 55,52 | 7,97 | 4,32 | |
| 25 | Trocken | 16,81 | 3,69 | 72,54 | 3,74 | 3,22 | G. Kühn[2]). |

Weizenschaalkleie.

| No. | Wasser % | Protein % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trocken | 14,8 | 3,1 | 65,8 | 9,7 | 6,6 | M. Märcker und C. Schulze[3]). |
| 2 | — | 13,44 | — | — | 9,49 | — | J. König und C. Brimmer[4]). |
| 3 | — | 13,94 | 1,72 | — | 7,47 | 6,44 | |
| 4 | 13,88 | 13,40 | 2,18 | 56,73 | 7,17 | 6,64 | |
| 5 | 13,68 | 13,72 | 2,37 | 56,29 | 7,92 | 6,02 | |
| 6 | 12,99 | 15,09 | 4,90 | 56,91 | 5,95 | 4,26 | |
| 7 | 16,52 | ·13,12 | 3,06 | 52,33 | 8,59 | 6,38 | |
| 8 | 11,43 | 12,31 | 3,28 | 56,30 | 9,88 | 6,80 | |
| 9 | 13,19 | 14,19 | 4,42 | 55,84 | 7,84 | 4,52 | |

[1]) Zeitschr. d. landw. Centr. Vereins d. Prov. Sachsen. 1876. 244 u. 1877. 90.
*) Hiervon in No. 7 58,50 %, in No. 8 43,67 % Stärke.
[2]) Sächsische landw. Zeitschr. 1875. 156.
[3]) Journal f. Landw. 1875. 166.
[4]) Original-Mittheilung.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 15,50 | 13,00 | 3,30 | 51,70 | 10,90 | 5,60 | F. Holdefleiss und A. Pagel [1]). |
| 11 | 12,71 | 12,13 | 2,68 | 57,79 | 8,62 | 6,07 | |
| 12 | 12,56 | 12,44 | 2,84 | 54,21 | 11,78 | 6,14 | |
| 13 | 12,94 | 13,56 | 3,14 | 55,80 | 9,40 | 5,16 | |
| 14 | 12,40 | 11,19 | 2,68 | 57,37 | 10,18 | 6,18 | |
| 15 | 14,96 | 13,00 | 2,95 | 52,83 | 10,15 | 6,11 | |
| 16 | 15,02 | 13,19 | 3,99 | 55,65 | 7,65 | 4,50 | |
| 17 | 12,34 | 12,63 | 2,28 | 57,88 | 8,95 | 5,92 | |
| 18 | 12,56 | 13,37 | 2,62 | 52,75 | 11,62 | 7,08 | |
| 19 | 13,44 | 12,19 | 2,44 | 56,80 | 9,49 | 5,64 | |
| 20 | 12,34 | 14,00 | 2,83 | 54,55 | 10,40 | 5,88 | |
| 21 | 15,90 | 14,56 | 3,23 | 50,27 | 10,25 | 5,79 | |
| 22 | 13,40 | 12,12 | 4,40 | 54,26 | 10,15 | 5,67 | |
| 23 | 14,15 | 16,82 | 2,52 | 49,46 | 9,83 | 7,22 | |
| 24 | 11,93 | 16,37 | 2,50 | 52,62 | 9,85 | 6,73 | |
| 25 | 11,78 | 10,38 | 3,88 | 57,92 | 9,05 | 6,99 | |
| 26 | 12,19 | 12,69 | 2,50 | 56,69 | 9,25 | 6,68 | |
| 27 | 12,21 | 16,44 | 2,82 | 55,89 | 8,67 | 3,97 | |
| 28 | 14,13 | 13,23 | 2,20 | 52,93 | 10,80 | 6,71 | |
| 29 | 13,05 | 13,44 | 4,06 | 57,61 | 5,98 | 5,86 | |
| 30 | 15,30 | 14,12 | 2,80 | 58,59 | 5,70 | 3,49 | |
| 31 | 12,57 | 14,68 | 2,52 | 55,64 | 8,34 | 6,25 | |
| 32 | 14,67 | 11,50 | 3,05 | 58,27 | 5,82 | 6,69 | |
| 33 | 16,75 | 13,31 | 3,00 | 54,92 | 5,95 | 6,07 | |
| 34 | 11,98 | 13,46 | 3,00 | 57,76 | 9,15 | 4,65 | |
| 35 | 12,28 | 12,36 | 3,00 | 54,28 | 11,43 | 6,65 | |
| 36 | 15,15 | 12,94 | 2,87 | 54,02 | 9,40 | 5,62 | |
| 37 | 15,22 | 12,12 | 3,35 | 45,05 | 17,80 | 6,46 | R. Alberti [2]). |

Weizengrieskleie.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 14,36 | 12,19 | 2,90 | 58,90 | 7,55 | 4,10 | F. Holdefleiss [3]). |
| 2 | 13,78 | 12,13 | 3,04 | 63,56 | 3,75 | 3,74 | |
| 3 | 12,48 | 12,56 | 3,40 | 62,43 | 5,75 | 3,38 | |
| 4 | 14,58 | 12,75 | 4,70 | 56,39 | 7,15 | 4,43 | |

[1]) Zeitschr. d. landw. Centr. Ver. d. Prov. Sachsen. 1876. 243, 250 u. 1877. 90.
[2]) Journal f. Landw. 1876. 83.
[3]) Zeitschr. d. landw. Centr. Vereins d. Prov. Sachsen. 1876. 243.

## Gerstegries.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 13,17 | 12,06 | 2,86 | 64,77 | 3,95 | 3,19 | F. Holdefleiss und A. Pagel [1]). |
| 2 | 13,62 | 12,44 | 2,26 | 63,06 | 5,37 | 3,25 | |
| 3 | 13,00 | 11,19 | 2,92 | 64,96 | 4,67 | 3,26 | |
| 4 | 12,26 | 12,81 | 3,24 | 63,10 | 5,25 | 3,34 | |
| 5 | 12,88 | 11,44 | 4,64 | 56,65 | 8,50 | 5,89 | |
| 6 | 15,82 | 12,50 | 3,48 | 58,94 | 5,60 | 3,66 | |

## Graupenfutter.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 13,96 | 10,75 | 4,20 | 55,82 | 10,75 | 4,52 | F. Holdefleiss und A. Pagel [1]). |
| 2 | 15,60 | 10,56 | 2,27 | 56,93 | 9,85 | 4,79 | |
| 3 | 13,02 | 12,94 | 2,74 | 51,95 | 13,58 | 5,77 | |
| 4 | 11,37 | 10,75 | 3,48 | 59,33 | 9,97 | 5,10 | |

## Graupenschlamm.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11,31 | 11,81 | 3,60 | 55,22 | 12,53 | 5,53 | A. Pagel [1]). |
| 2 | 14,57 | 10,87 | 3,89 | 56,73 | 9,53 | 4,42 | J. König [2]). |

## Futtermehl.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | — | 14,06 | — | — | 4,97 | — | J. König und C. Brimmer [2]). |
| 2 | — | 17,00 | — | — | 4,99 | — | |
| 3 | 15,67 | 13,18 | 3,01 | 60,65 | 4,18 | 3,31 | |
| 4 | 10,60 | 12,94 | 3,41 | 65,83 | 3,43 | 3,79 | |
| 5 | 14,10 | 14,13 | 2,85 | 60,24 | 5,28 | 3,40 | |
| 6 | 13,60 | 13,30 | 3,00 | 57,20 | 10,00 | 2,90 | F. Holdefleiss und A. Pagel [3]). |
| 7 | 11,68 | 11,50 | 3,04 | 57,70 | 9,75 | 6,33 | |
| 8 | 13,00 | 11,13 | 3,68 | 58,21 | 8,50 | 5,48 | |
| 9 | 12,58 | 13,28 | 4,06 | 61,82 | 4,85 | 3,41 | |

## Weizenfuttermehl.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 13,20 | 14,94 | 3,20 | 61,64 | 4,47 | 2,55 | F. Holdefleiss [3]). |

[1]) Zeitschr. d. landw. Centr. Vereins d. Prov. Sachsen. 1876. 244, 250 u. 1877. 90.
[2]) Original-Mittheilung.
[3]) Zeitschr. d. landw. Centr. Vereins d. Prov. Sachsen. 1876. 244 u. 1877. 90.

Gerstenfuttermehl.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11,96 | 12,37 | 2,73 | 66,38 | 4,50 | 2,06 | F. Holdefleiss [1]). |

Reismehl.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11,77 | 9,13 | 7,61 | 64,95 | 2,66 | 3,88 | J. König und C. Brimmer [2]). |
| 2 | 11,40 | 10,68 | 9,32 | 56,20 | 8,04 | 4,36 | |
| 3 | 12,33 | 12,75 | 3,05 | 65,64 | 3,84 | 2,39 | |
| 4 | 10,92 | 8,25 | 6,62 | 66,37 | 2,44 | 5,40 | |
| 5 | 10,72 | 9,77 | 9,94 | 44,50 | 13,67 | 11,40 | |
| 6 | 12,30 | 8,31 | 4,65 | 69,22 | 1,73 | 3,79 | |
| 7 | 10,55 | 11,25 | 9,12 | 47,98 | 10,37 | 10,73 | |
| 8 | 12,05 | 8,19 | 7,52 | 61,86 | 3,87 | 6,51 | |
| 9 | 11,98 | 11,81 | 11,56 | 50,91 | 5,89 | 7,85 | |
| 10 | 10,05 | 12,00 | 10,66 | 48,62 | 9,41 | 9,26 | |
| 11 | 11,77 | 12,63 | 5,93 | 53,59 | 6,83 | 9,25 | |
| 12 | 11,84 | 9,98 | 9,98 | 43,56 | 13,72 | 10,92 | |
| 13 | 9,68 | 11,00 | 11,47 | 46,80 | 11,27 | 9,78 | |
| 14 | 11,46 | 10,56 | 9,30 | 46,40 | 12,31 | 9,97 | |
| 15 | 11,53 | 10,31 | 10,80 | 44,69 | 12,45 | 10,22 | |
| 16 | 11,05 | 12,62 | 6,97 | 54,68 | 8,35 | 6,33 | |
| 17 | 11,82 | 10,43 | 3,05 | 66,04 | 3,80 | 4,86 | |
| 18 | 11,00 | 7,19 | 8,32 | 47,50 | 14,68 | 10,51 | F. Holdefleiss [1]). |
| 19 | 10,94 | 9,75 | 9,54 | 44,35 | 15,13 | 10,29 | |
| 20 | 13,44 | 11,94 | 11,04 | 50,22 | 6,13 | 7,23 | |
| 21 | 13,36 | 10,19 | 7,79 | 59,51 | 2,57 | 0,58 | |
| 22 | 12,49 | 7,94 | 5,96 | 40,98 | 20,80 | 11,83 | |
| 23 | 11,36 | 11,44 | 5,48 | 58,29 | 7,72 | 5,71 | |
| 24 | 13,68 | 12,44 | 4,13 | 55,01 | 8,96 | 5,78 | R. Alberti [3]). |
| 25 | 10,92 | 8,31 | 6,97 | 67,12 | 2,08 | 4,60 | |
| 26 | 10,30 | 8,31 | 9,72 | 53,69 | 9,25 | 8,73 | |
| 27 | 11,86 | 9,25 | 7,23 | 64,47 | 2,23 | 4,96 | J. König und C. Brimmer [2]). |
| 28 | 10,72 | 10,81 | 10,93 | 53,58 | 6,15 | 7,81 | |

Reisschalen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10,27 | 3,94 | 1,35 | 42,71 | 28,77 | 12,96 | J. König und C. Brimmer [2]). |
| 2 | 10,36 | 4,50 | 1,95 | 40,78 | 29,79 | 12,62 | |

[1]) Zeitschr. d. landw. Centr. Ver. d. Prov. Sachsen. 1876. 244 u. 1877. 90.
[2]) Original-Mittheilung.
[3]) Journal f. Landw. 1876. 83.

Erbsenkleie.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 14,18 | 10,98 | 1,09 | 45,39*) | 24,98 | 3,38 | F. Holdefleiss und A. Pagel [1]). |
| 2 | 12,48 | 14,62 | 1,22 | 43,15 | 24,10 | 4,43 | |
| 3 | 13,82 | 14,31 | 2,06 | 46,49 | 19,25 | 4,07 | |
| 4 | 13,44 | 15,50 | 2,62 | 50,64 | 13,60 | 4,20 | |
| 5 | 13,08 | 14,83 | 2,72 | 49,75 | 15,30 | 4,32 | |
| 6 | 13,83 | 14,62 | 1,86 | 44,97 | 21,00 | 3,72 | |
| 7 | 12,93 | 15,97 | 1,38 | 40,30 | 24,95 | 4,47 | |
| 8 | 15,40 | 16,06 | 0,98 | 41,10 | 22,58 | 3,88 | |
| 9 | 15,18 | 14,06 | 1,20 | 33,45 | 32,30 | 3,81 | |
| 10 | 15,22 | 15,69 | 1,26 | 38,70 | 25,30 | 3,83 | |
| 11 | 12,60 | 15,94 | 1,32 | 36,89 | 29,20 | 4,05 | |
| 12 | 13,36 | 13,75 | 1,45 | 38,43 | 29,30 | 3,71 | |
| 13 | 13,94 | 15,00 | 0,68 | 39,04 | 27,77 | 3,57 | |
| 14 | 12,28 | 15,56 | 3,14 | 35,72 | 27,57 | 5,73 | |
| 15 | 13,25 | 16,38 | 1,48 | 38,06 | 26,73 | 4,10 | |
| 16 | 13,18 | 14,50 | 3,76 | 38,56 | 26,22 | 3,79 | |
| 17 | 12,34 | 14,69 | 1,21 | 38,41 | 29,38 | 3,97 | |
| 18 | 12,41 | 13,94 | 3,00 | 36,60 | 25,72 | 5,33 | |
| 19 | 12,64 | 13,18 | 3,25 | 39,37 | 26,78 | 4,78 | J. König und C. Brimmer [2]). |

Malzkeime.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12,99 | 22,24 | 0,69 | 45,35 | 11,96 | 6,77 | J. König und C. Brimmer [2]). |
| 2 | 11,45 | 21,64 | 1,03 | 44,88 | 13,70 | 7,30 | |
| 3 | 8,86 | 21,50 | 0,81 | 37,78 | 19,12 | 11,93 | |
| 4 | 12,79 | 22,13 | 3,66 | 43,82 | 11,72 | 5,88 | |
| 5 | 14,73 | 22,01 | 0,77 | 45,14 | 11,50 | 5,85 | |
| 6 | 10,70 | 26,70 | 1,50 | 48,20 | 5,00 | 7,90 | F. Holdefleiss und A. Pagel [1]). |
| 7 | 13,16 | 27,00 | 1,38 | 40,36 | 10,18 | 7,92 | |
| 8 | 9,40 | 25,99 | 1,86 | 41,97 | 12,62 | 8,16 | |
| 9 | 13,74 | 20,81 | 2,02 | 44,91 | 11,65 | 6,87 | |
| 10 | 12,88 | 23,50 | 1,62 | 40,42 | 13,25 | 8,33 | |
| 11 | 11,70 | 24,19 | 1,26 | 41,86 | 13,00 | 7,99 | |
| 12 | 14,72 | 21,81 | 0,98 | 42,54 | 13,10 | 6,85 | |
| 13 | 14,76 | 22,44 | 1,20 | 40,97 | 13,95 | 6,68 | |
| 14 | 12,94 | 22,00 | 1,24 | 42,35 | 13,55 | 7,92 | |
| 15 | 14,96 | 23,19 | 1,28 | 40,17 | 12,55 | 7,85 | |
| 16 | 18,26 | 21,81 | 0,90 | 34,65 | 16,18 | 8,20 | |
| 17 | 14,86 | 22,50 | 0,78 | 39,38 | 16,20 | 6,28 | |
| 18 | 15,14 | 20,94 | 1,05 | 39,76 | 14,67 | 8,44 | |

[1]) Zeitschr. d. landw. Centr. Ver. d. Prov. Sachsen. 1876. 244, 250 u. 1877. 90.
*) Davon 31,02 % Stärke.
[2]) Original-Mittheilung.

## Maiskeime.

| No. | Wasser % | Protein % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11,94 | 12,39 | 17,36 | 45,97 | 6,85 | 5,49 | J. Moser [1]. |

## Roggenschlempe.

| No. | Wasser % | Protein % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 95,72 | 0,99 | 0,25 | 2,55 | 0,29 | 0,20 | J. König [2]. |
| 2 | 91,40 | 1,66 | 5,63 | | 0,86 | 0,45 | R. Alberti [3]. |

## Maisschlempekuchen.

| No. | Wasser % | Protein % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 26,56 | 14,00 | 4,68 | 39,68 | 12,04 | 3,35 | A. Pagel [4]. |

## Branntwein-Schlempe*).

| No. | Wasser % | Protein % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 95,81 | 0,35 | 3,84 **) | — | — | — | R. Kämpf und Strohmer [5]. |
| 2 | 94,80 | 1,06 | 4,14 **) | — | — | — | |
| 3 | 88,06 | 2,45 | 9,53 **) | — | — | — | |

## Branntwein-Schlempekuchen***).

| No. | Wasser % | Protein % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trocken | 31,61 | 10,46 | 43,98 | 11,90 | 2,04 | J. Moser [6]. |
| 2 | 73,94 | 6,30 | 19,76 | — | — | — | R. Kämpf und Strohmer [5]. |
| 3 | 70,84 | 6,03 | 23,13 | — | — | — | |
| 4 | 63,24 | 8,01 | 28,74 | — | — | — | |

## Kartoffelgülze.

| No. | Wasser % | Protein % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 81,53 | 0,752 | 0,083 | 14,311 | 2,447 | 0,877 | R. Alberti [3]. |

## Stärke-Rückstände.

| No. | Wasser % | Protein % | Fett % | N-freie Extract-stoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trocken | 20,4 | 4,9 | 63,9 | 6,7 | 4,1 | M. Märcker und E. Schulze [7]. |
| 2 | 15,54 | 10,19 | 0,64 | 71,03 | 1,17 | 1,43 | J. König [2]. |
| 3 | 11,97 | 6,37 | 3,53 | 52,27 | 17,79 | 8,07 | |

[1]) Oesterreich. landw. Wochenbl. 1876. 265.
[2]) Original-Mittheilung.
[3]) Journal f. Landw. 1876. 84.
[4]) Zeitschr. d. landw. Centr. Ver. d. Prov. Sachsen. 1877. 90.
*) Im Original nicht ersichtlich, woraus diese Schlempe gewonnen.
**) No. 1, 2, 3 mit 0,32, 0,25 resp. 0,44 % Stärke in den N-freien Extractstoffen.
[5]) Organ d. Ver. f. d. Rübenzucker-Industrie in d. oesterr. ungar. Monarchie. 1876. 6.
***) Der Brantweinschlempekuchen wird durch Filtration und Compression der Schlempe erhalten; die compacte Masse hat etwa 70 % Wasser. J. Moser fand 20,9 % Trockensubstanz.
[6]) Sächsische landw. Ztg. 1876. 315.
[7]) Journal f. Landw. 1875. 166.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 16,25 | 2,56 | 0,98 | 75,98 | 0,59 | 1,41 | R. Alberti[1]). |
| 5 | 16,40 | 3,13 | 0,71 | 75,31 | 0,75 | 3,70 | |
| 6 | 18,08 | 4,38 | 0,82 | 75,00 | 0,47 | 1,25 | |
| | **Diffusionsschnitzel (gepresst und gesäuert).** | | | | | | |
| 1 | 87,48 | 1,12 | 0,05 | 6,58 | — | — | F. Holdefleiss[2]). |
| 2 | 89,65 | 0,96 | 0,05 | 5,42 | 3,05 | 0,87 | |
| 3 | 87,73 | 1,15 | 0,05 | 7,13 | 3,23 | 0,71 | |
| 4 | 87,08 | 1,26 | 0,27 | 7,04 | 3,20 | 1,15 | |
| 5 | 89,45 | 0,89 | 0,03 | 6,06 | 2,27 | 1,30 | |
| 6 | 89,85 | 1,05 | 0,60 | 5,07 | 3,02 | 0,94 | |
| | **Diffusionsschnitzel (gepresst).** | | | | | | |
| 1 | 89,520 | 0,715 | 0,133 | 6,547 | 2,520 | 0,565 | R. Alberti[3]). |
| 2 | 88,750 | 0,898 | 0,046 | 7,067 | 2,557 | 0,682 | |
| | **Diffusionsschnitzel (frisch).** | | | | | | |
| 1 | 94,510 | 0,390 | 0,086 | 3,364 | 1,322 | 0,328 | R. Alberti[3]). |
| 2 | 91,430 | 0,753 | 0,050 | 5,428 | 1,880 | 0,409 | |
| | **Rübenpresslinge.** | | | | | | |
| 1 | 74,32 | 1,60 | 0,18 | — | — | — | F. Holdefleiss und A. Pagel[4]). |
| 2 | 79,64 | 1,12 | 0,12 | 10,94 | 5,91 | 2,27 | |
| 3 | 77,85 | 1,27 | — | — | — | 2,82 | |
| 4 | 77,08 | 1,16 | — | — | — | 3,12 | |
| 5 | 80,51 | 2,33 | — | 9,56 | 5,48 | 2,12 | |
| 6 | 90,58 | 0,92 | — | 2,19 | 4,55 | 1,76 | |
| 7 | 66,550 | 2,140 | 0,040 | 21,980 | 6,260 | 3,030 | R. Alberti[5]). |
| | **Macerationsrückstände.** | | | | | | |
| 1*) | 85,17 | 0,94 | 0,08 | 9,09 | 3,29 | 1,43 | F. Holdefleiss[4]). |
| 2 | 87,598 | 0,427 | 0,138 | 3,228 | 3,009 | 0,600 | R. Alberti[5]). |

[1]) Journ. f. Landw. 1876. 84.
[2]) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins der Provinz Sachsen. 1876. 251.
[3]) Journal f. Landw. 1876. 85.
[4]) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins der Provinz Sachsen 1876. 251 u. 1877. 91.
[5]) Journal f. Landw. 1876. 86.
*) Gesäuerte Rückstände.

## Rapskuchen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11,62 | 32,13 | 7,84 | — | — | — | J. König[1]. |
| 2 | 12,98 | 29,13 | 9,35 | 26,14 | 15,80 | 6,60 | R. Alberti[2]. |
| 3 | 16,04 | 38,94 | 9,05 | 25,47 | 1,34 | 9,16 | |
| 4 | 13,20 | 34,50 | 10,32 | 25,02 | 10,88 | 6,08 | |
| 5 | 10,72 | 28,25 | 8,53 | 34,12 | 16,93 | 7,45 | |
| 6 | 6,25 | 45,50 | 16,82 | 18,94 | 8,22 | 4,27 | |
| 7 | 11,65 | 32,25 | 14,01 | 20,25 | 15,31 | 6,53 | |
| 8 | 12,73 | 28,71 | 12,25 | 26,39 | 13,63 | 6,29 | |
| 9 | 13,67 | 31,88 | 8,82 | 19,73 | 17,68 | 8,22 | |
| 10 | 10,95 | 30,62 | 11,19 | 26,17 | 13,45 | 7,62 | |
| 11 | 9,88 | 29,06 | 13,63 | 29,52 | 11,33 | 6,58 | |

## Rapsmehl.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Trocken | 37,63 | 7,58 | 35,80 | 11,09 | 7,90 | G. Kühn[3]. |

## Palmkernkuchen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11,77 | 15,74 | 8,14 | 45,76 | 14,39 | 4,20 | J. König[1]. |
| 2 | 10,16 | 16,00 | 6,84 | 35,74 | 27,63 | 3,63 | F. Holdefleiss[4]. |
| 3 | 7,86 | 14,61 | 16,68 | 32,39 | 24,00 | 4,46 | E. v. Wolff und C. Kreuzhage[5]. |
| 4 | 9,82 | 12,38 | 8,69 | 44,95 | 20,56 | 3,60 | R. Alberti[2]. |
| 5 | 12,35 | 20,25 | 15,14 | 22,51 | 25,55 | 4,20 | J. Lehmann[6]. |
| 6 | 11,76 | 15,95 | 14,47 | 29,20 | 25,16 | 3,46 | |
| 7 | 11,21 | 16,14 | 14,34 | 32,99 | 22,53 | 2,79 | |
| 8 | 9,65 | 16,96 | 14,23 | 34,72 | 20,36 | 4,08 | |
| 9 | 11,15 | 12,85 | 8,45 | 50,58 | 12,86 | 4,11 | |
| 10 | 10,24 | 17,62 | 9,98 | 39,30 | 18,58 | 4,28 | |
| 11 | 9,61 | 16,75 | 9,82 | 42,73 | 16,79 | 4,30 | |
| 12 | 10,50 | 15,43 | 7,19 | 49,58 | 13,39 | 3,94 | |
| 13 | 11,27 | 15,50 | 10,55 | 40,27 | 18,40 | 4,01 | |
| 14 | 10,40 | 17,00 | 8,50 | 31,19 | 28,50 | 4,41 | |

[1]) Original-Mittheilung.
[2]) Journal f. Landw. 1876. 83.
[3]) Sächsische landw. Zeitschr. 1875. 156.
[4]) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins der Provinz Sachsen. 1876. 243.
[5]) Landw. Jahrbücher. 1876. 513.
[6]) Zeitschr. d. landw. Vereins in Bayern. 1875. 151.

## Palmkernmehl.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 9,18 | 13,56 | 7,28 | 37,57 | 28,83 | 3,62 | F. Holdefleiss [1]). |
| 2 | 10,31 | 13,36 | 2,36 | 33,40 | 36,05 | 4,51 | |
| 3 | 10,98 | 11,75 | 4,88 | 34,69 | 34,24 | 3,45 | |
| 4 | 12,25 | 20,73 | 4,33 | 37,67 | 21,44 | 3,58 | E. v. Wolff und C. Kreuzhage [2]). |
| 5 | 12,07 | 15,13 | 3,06 | 35,45 | 28,39 | 5,90 | R. Alberti [3]). |

## Sesamkuchen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 13,63 | 37,63 | 11,48 | 17,50 | 9,50 | 10,26 | R. Alberti [3]). |
| 2 | 14,90 | 35,60 | 12,27 | 13,65 | 12,90 | 10,68 | |
| 3 | 11,55 | 40,50 | 10,79 | 22,30 | 5,09 | 9,77 | |
| 4 | 10,60 | 36,86 | 14,0 | 7,84 | 12,90 | 17,80? | Kurmann [4]). |

## Kapokkuchen
(aus Eriodendron anfructuosum).

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 13,28 | 26,34 | 5,82 | 19,92 | 28,12 | 6,52 | G. Reinders [5]). |

## Sonnenblumenkuchen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10,62 | 38,00 | 6,44 | 28,11 | 10,48 | 6,35*) | J. Moser [6]). |

## Bancoulnusskuchen**).

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10,25 | 47,81 | 5,50 | 24,01 | | 12,40 | R. Corenwinder [7]) |

## Presskuchen aus chinesischen Oelbohnen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 14,00 | 35,56 | 9,60 | 30,95 | 5,19 | 4,70 | Kleinstück [8]). |

[1]) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins der Provinz Sachsen. 1876. 243.
[2]) Landw. Jahrbücher. 1876. 513.
[3]) Journal f. Landw. 1876. 83.
[4]) Landw. Blätter f. Innsbruck. 1876. 67.
[5]) Landw. Versuchsst. 1876. 161.
[6]) Wiener landw. Zeitung. 1875. 56.
*) In der Asche 1,39 % Sand.
[7]) Comptes rendus. 1875. 81. 43.
**) Die zur Darstellung dieser Kuchen verwendete Bancoulnuss enthielt: 5 % Wasser, 62,17 % Fett, 22,65 % Proteïn und 3,35 % Asche.
[8]) Chem. Ackersmann. 1875. 246.

## Entölter Kümmelsamen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12,00*) | 18,31 | 19,00 | 28,18 | 15,16 | 7,35 | Kleinstück [1]) |

## Kürbiskernkuchen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 11,25 | 32,56 | 25,57 | 9,13 | 15,68 | 5,81**) | J. Moser [2]) |

## Cocosnusskuchen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10,29 | 20,25 | 7,52 | 46,71 | 9,73 | 5,50 | J. König und C. Brimmer [3]). |
| 2 | 10,59 | 16,25 | 10,10 | 43,10 | 14,57 | 5,39 | R. Alberti [4]). |
| 3 | 12,14 | 21,00 | 7,51 | 32,64 | 21,14 | 5,57 | R. Alberti [4]). |
| 4 | 9,90 | 20,40 | 22,60 | 28,90 | 11,50 | 6,70 | J. Lehmann [5]). |

## Mohnkuchen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 15,16 | 34,37 | 7,40 | 8,49 | 22,27 | 11,81 | F. Holdefleiss [6]). |

## Erdnusskuchen.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12,21 | 40,38 | 6,56 | — | — | — | J. König [3]). |
| 2 | — | 42,94 | 8,05 | — | — | — | J. König [3]). |

## Fleisch-Futtermehl.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10,51 | 72,38 | 11,85 | — | — | 3,51 | J. König und C. Brimmer [3]). |
| 2 | 11,86 | 74,69 | 10,66 | — | — | 3,76 | F. Holdefleiss und A. Pagel [6]). |
| 3 | 13,63 | 46,00 | 1,24 | — | — | 38,90 | F. Holdefleiss und A. Pagel [6]). |
| 4 | 9,10 | 70,38 | 13,24 | — | — | 4,09 | F. Holdefleiss und A. Pagel [6]). |
| 5 | Trocken | 82,41 | 13,54 | — | — | 4,23 | E. v. Wolff [7]). |

---

[1]) Chem. Ackersmann. 1875. 246.
*) Die Masse enthielt ursprünglich 32,99 %; Verf. hat die Zahlen auf 12 % Wasser umgerechnet.
[2]) Oesterreich. landw. Wochenbl. 1876. 265.
**) Mit 1,02 % Sand.
[3]) Original-Mittheilung.
[4]) Journal f. Landw. 1876. 83.
[5]) Zeitschr. d. landw. Vereins in Bayern. 1875. 151.
[6]) Zeitschrift des landwirthschaftlichen Central-Vereins der Provinz Sachsen. 1876. 243.
[7]) Des Verfassers Werk: Ernährung der landw. Nutzthiere. 1876. 139.

## Albumin*).

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 12,93 | 60,57 | 14,02 | — | — | 12,48 **) | A. Petermann [1]). |
| 2 | 11,79 | 63,69 | 13,37 | — | — | 11,45 **) | J. König [2]). |

## Huch'sches Kraftfuttermittel***)

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 13,61 | 31,31 | 0,49 | 40,21 | 4,99 | 9,39 | J. König und C. Brimmer [2]). |

## Fischguano†).

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10,74 | 49,31††) | 4,99 | | — | 34,96†††) | A. Petermann [3]). |
| 2 | Trocken | 62,19††) | 2,26 | 2,34 | — | 33,21 | H. Weiske [4]). |

## Abfälle der Handschuhlederfabrikation.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 13,00 | 4,88 | 77,78 | | — | 4,34 | Ch. Kornevin [5]). |

## Saure Milch.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 90,91 | 3,19 | 0,97 | 4,10 | — | 0,83 | E. Heiden, Fritsche, Güntz u. Bochmann [6]). |
| 2 | 92,20 | 3,06 | 0,89 | 3,09 | — | 0,76 | |
| 3 | 92,42 | 3,02 | 0,67 | 3,22 | — | 0,67 | |
| 4 | 91,74 | 3,27 | 0,90 | 3,26 | — | 0,83 | |

## Molke.

| No. | Wasser % | Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 94,10 | 0,65 | 0,16 | 4,38 | — | 0,71 | R. Alberti [7]). |
| 2 | 93,35 | 1,31 | 0,21 | 4,37 | — | 0,76 | |
| 3 | 93,49 | 1,35 | 0,20 | 4,20 | — | 0,76 | |

*) Dasselbe wird wie das Fleischmehl bei d. Fleischextractfabrikation gewonnen.

[1]) Nach einem eingesandten Separat-Abdruck des Verf.'s: Station agricole de Gembloux. p. 16.

**) In der Asche No. 1 waren 5,02 % Phosphorsäure u. 4,47 % Kali, in der von No. 2 4,37 % Phosphorsäure u. 4,12 % Kali enthalten.

[2]) Original-Mittheilung.

***) Dasselbe wird gewonnen durch Trocknen u. Vermischen von Blut mit Kleie.

†) Derselbe wird in neuester Zeit ebenfalls als Futtermittel angewendet.

[3]) Nach einem vom Verf. eingesandten Separat-Abzug: Station agricole de Gembloux. 1877. 14.

[4]) Journal f. Landw. 1876. 271.

††) In No. 1 7,89 %, in No. 2 9,95 % Stickstoff.

†††) Mit 14,80 % Phosphorsäure.

[5]) Journal d'agric. pratique. 1875. **1.** 104.

[6]) Beiträge zur Ernährung des Schweines von E. Heiden. Hannover u. Leipzig. 1876. 104.

[7]) Journal f. Landw. 1876. 92.

# Analysen von Nahrungsmitteln.

## I. Animalische Nahrungsmittel.

### Butter.

| No. | Wasser % | Caseïn + Milchzucker % | Fett % | Salze % | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|
| 1*) | 35,12 | 1,22 | 61,09 | 2,57 | J. König u. C. Brimmer[1]. |
| 2*) | 25,27 | 1,37 | 71,99 | 1,37 | |
| 3*) | 27,55 | 1,07 | 69,82 | 1,56 | |
| 4*) | 34,12 | 1,37 | 63,97 | 0,54 | |
| 5*) | 30,42 | 1,15 | 66,68 | 1,75 | |
| 6*) | 17,45 | 0,82 | 80,60 | 1,13 | |
| 7*) | 27,53 | 2,33 | 67,65 | 2,49 | |
| 8*) | 26,53 | 1,81 | 70,15 | 1,51 | |
| 9 | 5,50 | 0,50 | 90,96 | 3,02 | R. Alberti[2]. |
| 10 | 10,60 | 0,63 | 86,62 | 2,03 | |
| 11 | 19,74 | 3,50 | 65,32 | 11,48 | |

### Condensirte Milch.

| No. | Wasser | Caseïn | Fett | Milchzucker | Salze | Analytiker |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1**) | 28,24 | 9,41 | 8,64 | 51,56 | 2,13 | N. Gerber[3]. |
| 2**) | 32,80 | 13,13 | 9,80 | 41,25 | 3,09 | |
| 3**) | 35,66 | 16,35 | 14,68 | 30,18 | 3,12 | |

---

[1]) Landw. Ztg. f. Westf. u. Lippe. 1876. No. 1. 3.
*) Gewöhnliche Butter vom Markte Münster's.
[2]) Journal f. Landw. 1876. 91.
[3]) Berichte d. deutschen chem. Ges. Berlin 1876. 659.
**) No. 1 aus Cham von Anglo-Swiss Co., No. 2 aus Norwegen von Gebr. Thomsen, No. 3 von Gerber.

**Zusammensetzung von Fleisch von verschiedenen Körpertheilen von J. Leyder und J. Pyro[1]).**

| Bezeichnung der Fleischsorte | Wasser | Eiweisssubstanz**) | Fett | Salze*) |
|---|---|---|---|---|
| I. Fleisch v. einer mageren Kuh: | | | | |
| Von Hals . . . . . . | 76,5 | 21,2 | 1,3 | 1,0 |
| „ Bein . . . . . . | 77,1 | 21,0 | 0,9 | 1,0 |
| „ Bauch . . . . . | 77,5 | 20,7 | 0,8 | 1,0 |
| „ Lende . . . . . | 76,6 | 19,8 | 2,6 | 1,0 |
| II. Fetter Ochs: | | | | |
| Von Hals . . . . . . | 78,0 | 20,1 | 1,0 | 1,0 |
| „ Bein . . . . . . | 75,0 | 20,0 | 4,0 | 1,0 |
| „ Bauch . . . . . | 76,8 | 17,9 | 4,3 | 1,0 |
| „ Lende . . . . . | 70,6 | 20,4 | 8,0 | 1,0 |
| III. Sehr fette Kuh: | | | | |
| Von Hals . . . . . . | 76,2 | 20,0 | 2,8 | 1,0 |
| „ Bein . . . . . . | 73,3 | 20,0 | 5,8 | 1,0 |
| „ Bauch . . . . . | 67,8 | 22,4 | 8,8 | 1,0 |
| „ Lende . . . . . | 67,4 | 18,8 | 12,9 | 1,0 |
| IV. Pferd A (mager): . . . . | | | | |
| Von Hals . . . . . . | 75,0 | 22,9 | 1,0 | 1,0 |
| „ Lende . . . . . | 76,0 | 21,8 | 1,2 | 1,0 |
| „ Schenkel . . . . . | 75,2 | 23,3 | 0,5 | 1,0 |
| V. Pferd B (mager): | | | | |
| Von Hals . . . . . . | 75,1 | 22,2 | 1,7 | 1,0 |
| „ Lende . . . . . | 77,3 | 20,6 | 1,1 | 1,0 |
| „ Schenkel . . . . . | 79,3 | 18,9 | 0,9 | 1,0 |

**Zusammensetzung animalischer Nahrungsmittel von J. König, B. Farwick, C. Brimmer und Chr. Kellermann[2]).**

| Bezeichnung der Fleischsorte | Wasser | Eiweissstoffe | Fett | Extractivstoffe[3]) resp. Verlust | Salze |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Von einem mittelfetten Rind. | % | % | % | % | % |
| Lendenstück I. Sorte . . . . . | 73,48 | 19,17 | 5,86 | 0,11 | 1,38 |
| Backhast vom Vordertheil II. S. | 65,11 | 17,94 | 15,55 | 0,62 | 0,78 |

[1]) Journ. de Médicine de Bruxelles 1874. 493; Vgl. Arch. d. Pharm. 1875. 150.
*) Die Salze sind zu 1 % angenommen.
**) Muskelsubstanz.
[2]) Zeitschr. für Biologie 1876. 497.
[3]) Unter „Extractivstoffe" ist bei den Fleischsorten der Verlust zu verstehen, der sich aus der Summe der direct bestimmten Bestandtheile, Wasser, Fett,

| Bezeichnung der Fleischsorte | Wasser | Eiweissstoffe | Fett | Extractivstoffe resp. Verlust | Salze |
|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % |
| Backhast vom Vordertheil III. S. | 71,66 | 18,14 | 7,18 | — | 71,20 |
| Niere | 76,93 | 15,23 | 6,66 | 0,08 | 1,10 |
| **2. Fleisch von einem schweren, fetten Ochsen.** | | | | | |
| Corunkmagen ohne Knochen, vom Hinterviertel | 55,01 | 20,81 | 23,32 | — | 0,86 |
| Vom Hinterviertel durchwachsen | 47,99 | 15,93 | 35,33 | — | 0,75 |
| Backhast, mageres Vordertheil | 65,05 | 19,94 | 13,97 | — | 1,14 |
| Backhast, durchwachsen | 32,49 | 10,87 | 56,11 | — | 1,53 |
| Herz | 71,41 | 14,65 | 12,64 | 0,32 | 0,98 |
| Lunge | 78,97 | 17,37 | 2,19 | 0,40 | 1,07 |
| Milz | 75,71 | 19,87 | 2,55 | 0,17 | 1,70 |
| Leber | 71,17 | 17,94 | 8,38 | 0,47 | 2,04 |
| **3. Fleisch von einem schweren, fetten Kalbe.** | | | | | |
| Hals-Carbonade | 73,91 | 19,51 | 5,57 | — | 1,01 |
| Kalbsbrust | 64,66 | 18,81 | 16,05 | — | 0,92 |
| Kalbskeule | 70,30 | 18,87 | 9,25 | 0,44 | 1,14 |
| Herz | 72,48 | 15,39 | 10,89 | 0,18 | 1,06 |
| Lunge | 78,34 | 16,33 | 2,32 | — | 1,32 |
| **4. Fleisch vom halbfetten Hammel.** | | | | | |
| Niere | 78,60 | 16,56 | 3,33 | 0,21 | 1,30 |
| Leber | 68,18 | 23,22 | 5,08 | 1,68 | 1,84 |
| Zunge (mit einem Theil d. Schlundes) | 68,31 | 15,44 | 15,99 | — | 1,12 |
| **5. Fleisch von einem 133 Kilo schweren Schweine.** | | | | | |
| Schinken | 48,71 | 15,98 | 34,62 | — | 0,69 |
| Vom Hals (Hals-Carbonade) | 54,63 | 16,58 | 28,03 | — | 0,76 |
| Von den Rippen | 43,44 | 13,37 | 42,59 | — | 0,60 |
| Von den Schultern | 40,27 | 12,55 | 46,71 | — | 0,47 |
| Vom Kopf | 49,96 | 14,23 | 34,74 | — | 1,07 |
| Herz | 75,07 | 17,65 | 5,73 | 0,64 | 0,91 |
| Lunge | 81,61 | 13,96 | 2,92 | 0,54 | 0,97 |
| Leber | 71,16 | 18,61 | 8,32 | — | 1,91 |
| Milz | 75,24 | 15,67 | 5,83 | 1,84 | 1,42 |

---

Salze und Eiweiss (N multiplicirt mit 6,25) und Subtraction dieser Summe von 100 ergiebt.

| Bezeichnung der Fleischsorte | Wasser | Eiweiss-stoffe | Fett | Extractiv-stoffe | Salze |
|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % |
| **6. Fleisch von einem Hasen und Geflügel.** | | | | | |
| Aus den Lenden | 73,73 | 23,54 | 1,19 | 0,47 | 1,07 |
| Vom Vorder- und Hintertheil | 74,59 | 23,14 | 1,07 | — | 1,29 |
| Lunge | 78,56 | 18,17 | 2,18 | — | 1,16 |
| Herz | 77,57 | 18,82 | 1,62 | 0,86 | 1,13 |
| Niere | 75,17 | 20,11 | 1,82 | 1,53 | 1,36 |
| Leber | 73,81 | 21,84 | 1,58 | 1,09 | 1,68 |
| Fleisch vom Feldhuhn | 71,96 | 25,26 | 1,43 | — | 1,39 |
| „ von Krammetsvögeln | 73,13 | 22,19 | 1,77 | 1,39 | 1,52 |
| **7. Fleisch von Fischen.** | | | | | |
| Häring | 47,12 | 18,97 | 16,67 | — | 17,24[1] |
| Schellfisch | 80,97 | 17,09 | 0,35 | — | 1,64[2] |
| Stockfisch | 18,60 | 77,90 | 0,36 | 0,15 | 1,51[2] |
| Bücklinge | 69,49 | 21,12 | 8,51 | — | 1,24[2] |
| Sardellen | 51,77 | 22,30 | 2,21 | — | 23,72[3] |
| Lachs | 51,89 | 26,00 | 11,72 | — | 9,39[4] |
| Caviar | 45,05 | 31,90 | 14,14 | — | 8,91[5] |
| **8. Sonstige Fleischsorten und animalische Nahrungsmittel.** | | | | | |
| Rauchfleisch | 47,68 | 27,10 | 15,35 | — | 10,59 |
| Ochsenzunge geräuchert | 35,74 | 24,31 | 31,61 | — | 8,51 |
| Schinken geräuchert | 27,98 | 23,97 | 36,48 | 1,50 | 10,07 |
| Cervelatwurst | 37,37 | 17,64 | 39,76 | — | 5,44 |
| Frankfurter Würstchen | 42,79 | 11,69 | 39,61 | 2,25 | 3,66 |
| Blutwurst | 49,93 | 11,81[7] | 11,48 | 25,09 | 1,69 |
| Leberwurst, I. Sorte | 48,70 | 15,93[7] | 26,33 | 6,38 | 2,66 |
| „ II. „ | 47,58 | 12,89[7] | 25,10 | 12,22 | 2,21 |
| „ III. „ | 50,12 | 10,87[7] | 14,43 | 20,71 | 2,87 |
| Schweineschmalz, I. Sorte | 0,14 | 0,11 | 99,75 | — | Spuren |
| „ II. „ | 1,26 | 0,41 | 98,33 | — | „ |
| Eier[6] (Hühner-) | 72,46 | 11,36 | 13,40 | 1,73 | 1,05 |

[1]) In der Asche 15,14 % Chlornatrium.
[2]) Nach Abzug der Kalksalze des untersuchten Fisches.
[3]) In der Asche 20,59 % Chlornatrium.
[4]) „ „ „ 7,84 % „
[5]) „ „ „ 6,38 % „
[6]) Ein Ei wiegt zwischen 40 bis 50 Grm. nach Abzug der Schale.
[7]) Bei diesen Wurstsorten können wir annehmen, dass die Hälfte der Eiweissstoffe animalischen, die andere Hälfte vegetabilischen Ursprungs, das Fett dagegen fast ganz animalisches ist.

# II. Vegetabilische Nahrungsmittel.

Zusammensetzung der vegetabilischen Nahrungsmittel von J. König, B. Farwick, C. Brimmer und Chr. Kellermann[1]).

| | Wasser | Eiweiss-stoffe | Fett | N-freie Extract-stoffe | Holzfaser | Asche |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % | % |
| Roggenmehl, feines . . . | 13,38 | 9,06 | 1,42 | 74,53 | 0,63 | 0,98 |
| „ grobes . . | 15,02 | 9,18 | 1,63 | 69,86 | 2,62 | 1,69 |
| Weizenmehl, No. 0. . . | 14,64 | 8,06 | 1,24 | 74,11 | 0,35 | 0,60 |
| „ „ 2. . . | 14,13 | 11,12 | 1,62 | 71,13 | 1,19 | 0,81 |
| „ „ 3. . . | 15,40 | 12,00 | 1,23 | 68,95 | 1,08 | 1,34 |
| Buchweizenmehl . . . . | 13,84 | 9,44 | 3,32 | 70,44 | 0,89 | 2,07 |
| Buchweizengrütze . . . | 14,50 | 9,31 | 2,02 | 72,38 | 0,50 | 1,29 |
| Hafergrütze . . . . . | 13,16 | 12,00 | 5,34 | 64,80 | 2,71 | 1,99 |
| Griesmehl . . . . . . | 14,97 | 9,31 | 0,37 | 74,41 | 0,21 | 0,73 |
| Reis . . . . . . . . | 14,41 | 6,94 | 0,51 | 77,61 | 0,08 | 0,45 |
| Graupen . . . . . . | 12,82 | 7,25 | 1,15 | 76,19 | 1,39 | 1,23 |
| Sago . . . . . . . . | 13,00 | Spuren | Spuren | 86,50 | — | 0,50 |
| Nudeln (Makaroni) Sternform . . . . . . . . | 14,01 | 8,69 | 0,32 | 76,49 | — | 0,49 |
| Nudeln (Makaroni) Stengelform . . . . . . . . | 15,86 | 8,19 | 0,29 | 75,06 | — | 0,60 |
| Schwarzbrod (Pumpernickel) . . . . , . . | 43,26 | 6,12 | 0,93 | 46,63 | 0,17 | 1,89 |
| Roggenbrod . . . . . | 37,22 | 6,12 | 0,30 | 55,18 | 0,32 | 0,86 |
| Weizenbrod, feines . . . | 26,39 | 8,62 | 0,60 | 62,98 | 0,41 | 1,00 |
| „ gröberes . . | 38,06 | 6,20 | 0,37 | 53,16 | 0,90 | 1,31 |
| Weisse Rüben . . . . | 91,87 | 0,79 | 0,08 | 5,88 | 0,84 | 0,54 |
| Teltower Rüben . . . . | 82,23 | 3,47 | 0,17 | 10,91 | 1,82 | 1,40 |
| Gelbe Mohrrüben (kl.). . | 91,22 | 0,79 | 0,26 | 6,09 | 0,86 | 0,78 |
| Kohlrabi . . . . . . | 85,76 | 1,30 | 0,22 | 10,81 | 1,36 | 0,55 |
| Rettig . . . . . . . | 87,54 | 1,54 | 0,14 | 6,01 | 1,81 | 0,96 |
| Spinat[2]) . . . . . . | 87,14 | 4,12 | 0,79 | 4,23 | 0,99 | 2,73 |
| Weisskohl . . . . . . | 92,13 | 1,87 | 0,08 | 4,44 | 0,83 | 0,65 |
| Winterkohl . . . . . | 79,38 | 5,11 | 1,04 | 10,78 | 1,95 | 1,74 |

[1]) Zeitschr. f. Biologie. 1876. 497.

[2]) Die Zusammensetzung der Gemüsepflanzen versteht sich für den essbaren Theil derselben.

| | Wasser | Eiweiss-stoffe | Fett | N-freie Extract-stoffe | Holzfaser | Asche |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % | % |
| Rosenkohl . . . . . . | 86,26 | 4,12 | 0,38 | 6,29 | 1,66 | 1,29 |
| Blumenkohl . . . . . | 92,34 | 2,89 | 0,16 | 3,02 | 0,80 | 0,79 |
| Stengel und Rippe der weissen Rübe (sogen. Stengelrüben) . . . . | 91,63 | 2,25 | 0,16 | 2,40 | 1,45 | 2,11 |
| Zuckerhut . . . . . . | 91,63 | 1,77 | 0,16 | 4,64 | 1,04 | 0,76 |
| Spargel . . . . . . | 92,94 | 1,91 | 0,17 | 3,74 | 0,72 | 0,52 |
| Schnittbohnen . . . . | 92,34 | 1,99 | 0,13 | 4,23 | 0,82 | 0,49 |
| Gartenbohnen (sog. grosse Bohnen) frisch . . . | 82,56 | 6,08 | 0,39 | 8,03 | 2,12 | 0,82 |
| Erbsen, frisch . . . . | 82,52 | 5,54 | 0,56 | 9,29 | 1,41 | 0,68 |
| Chocolade, süsse . . . . | 2,81 | 5,56 | 17,57 | 70,20 | | 2,98 |
| „ bittere . . . | 1,92 | 13,04 | 51,83 | 27,35 | | 3,77 |
| Thee . . . . . . . . | 14,04 | 19,49 | 1,21 | 59,75 | | 5,51 |
| Von 100 Th. Thee werden gelöst[1]) . . . . . . | — | 4,23[2]) | — | 11,47 | | 2,52[3]) |
| Kaffee gebr. beste Sorte . | 4,37 | 12,44 | 11,25 | 67,61 | | 4,33 |
| „ „ Menado- . . | 1,53 | 11,75 | 13,63 | 68,31 | | 4,78 |
| „ „ Java- . . . | 1,47 | 13,87 | 13,33 | 65,04 | | 6,29 |
| „ „ Ceylon- . . | 1,57 | 12,31 | 14,83 | 67,11 | | 4,13 |
| Von 100 Thln. dieser gebrannten Kaffeesorten werden gelöst: [1]) | | | | | | |
| Kaffee, erste Sorte . . . | — | 3,63[4]) | 3,60 | 12,86 | | 3,38[5]) |
| „ Menado- . . . . | — | 2,73[4]) | 4,80 | 12,18 | | 3,80 |
| „ Java- . . . . . | — | 4,45[4]) | 4,38 | 9,11 | | 5,29 |
| „ Ceylon- . . . . | — | 3,00[4]) | 6,04 | 10,19 | | 3,24 |

[1]) Nach den im Haushalt üblichen Methoden extrahirt.

[2]) Entsprechend 0,67 Stickstoff.

[3]) In der löslichen Asche 1,56 Kali und 0,28 Phosphorsäure; vom Gesammtkali des Thee's sind 82,6 % durch Wasser gelöst.

[4]) Der gelösten Stickstoff-Substanz entsprechen:

| Bei Kaffee: | erste Sorte | Menado | Java | Ceylon | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 0,57 | 0,45 | 0,74 | 0,48 % | Stickstoff. |

[5]) In den gelösten Salzen 1,87 Kali und 0,28 Phosphorsäure; vom Gesammtkali des Kaffee's sind 97,4 % durch Wasser gelöst.

## Zusammensetzung der Gemüsepflanzen von H. W. Dahlen[1]).

| | Wasser % | Proteïn % | Fett % | Traubenzucker % | Stickstofffreie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gelbe Möhren I. | 88,070 | 1,476 | 0,260 | 1,960 | 6,405 | 1,037 | 0,792 |
| " " II. | 85,860 | 0,981 | 0,164 | 2,101 | 8,949 | 1,102 | 0,843 |
| " " III. | 87,170 | 0,898 | 0,128 | 1,277 | 8,902 | 0,932 | 0,693 |
| Einmach-Rothrübe | 87,070 | 1,367 | 0,033 | 0,543 | 9,016 | 1,054 | 0,917 |
| Schwarzer Sommermeerrettig | 88,130 | 1,688 | 0,075 | 1,763 | 5,993 | 1,316 | 1,035 |
| Weisser Sommermeerrettig | 85,080 | 2,524 | 0,118 | 1,368 | 8,164 | 1,527 | 1,219 |
| Radischen I., Wurzel | 94,310 | 1,153 | 0,097 | 1,135 | 1,967 | 0,649 | 0,689 |
| " I., oberirdische Theile | 93,310 | 2,359 | 0,200 | Spuren | 2,247 | 0,743 | 1,141 |
| " I., ganze Pflanze | 93,764 | 1,815 | 0,154 | 0,512 | 2,108 | 0,709 | 0,938 |
| " II., Wurzel | 93,470 | 1,449 | 0,105 | 0,518 | 2,799 | 0,730 | 0,929 |
| " II., oberirdische Theile | 91,700 | 3,071 | 0,286 | Spuren | 2,757 | 0,755 | 1,431 |
| " II., ganze Pflanze | 92,608 | 2,239 | 0,194 | 0,266 | 2,778 | 0,742 | 1,173 |
| Meerrettig, Wurzel | 73,850 | 3,347 | 0,313 | Spuren | 18,296 | 2,548 | 1,610 |
| Schwarzwurz, Wurzel | 80,390 | 1,043 | 0,502 | 2,193 | 12,607 | 2,273 | 0,992 |
| Sellerie, Knollen | 84,090 | 1,480 | 0,398 | 0,776 | 11,022 | 1,400 | 0,843 |
| Erdkohlrabe | 89,390 | 1,548 | 0,079 | 1,974 | 4,817 | 1,335 | 0,857 |
| Stoppelrübe | 91,010 | 1,242 | 0,045 | 4,176 | 1,903 | 0,977 | 0,647 |
| Teltower Rübe | 81,570 | 3,573 | 0,112 | 1,262 | 10,496 | 1,815 | 1,172 |
| Oberirdische Kohlrabe, Blätter | 84,340 | 5,226 | 0,863 | Spuren | 6,122 | 1,534 | 1,915 |
| " " Stengel u. Rippen | 89,950 | 1,930 | 0,142 | 0,409 | 4,313 | 1,768 | 1,448 |
| " " Knollen | 90,430 | 2,658 | 0,119 | Spuren | 4,411 | 1,289 | 1,093 |
| " " ganze Pflanze | 88,991 | 3,027 | 0,285 | 0,105 | 4,775 | 1,465 | 1,372 |
| Späte Rothkohlrabe, Blatttheile | 80,040 | 5,928 | 0,974 | Spuren | 9,220 | 1,734 | 2,104 |
| " " Stengel und Rippen | 85,380 | 1,889 | 0,225 | 0,560 | 8,355 | 1,962 | 1,629 |
| " " Knollen | 85,970 | 2,740 | 0,163 | 0,377 | 8,446 | 1,402 | 0,902 |
| " " ganze Pflanze | 84,412 | 3,337 | 0,372 | 0,323 | 8,614 | 1,599 | 1,343 |
| Batate I. | 69,640 | 1,342 | 0,484 | 3,466 | 22,813 | 1,115 | 1,140 |
| " II. | 71,530 | 0,715 | 0,538 | 2,100 | 22,797 | 1,270 | 1,050 |
| " III. | 71,770 | 0,708 | 0,442 | 2,500 | 22,346 | 1,214 | 1,020 |
| " IV. | 67,330 | 1,512 | 0,441 | 0,437 | 27,672 | 1,428 | 1,180 |
| Kleine, gelbe Zwiebel, Zwiebel | 70,180 | 2,684 | 0,099 | 5,77 | 19,915 | 0,805 | 0,540 |
| " " " Schalen | 13,030 | 3,400 | 0,650 | — | 50,420 | 25,090 | 7,410 |
| Blassrothe Zwiebel, Zwiebel | 86,660 | 1,533 | 0,096 | 2,257 | 8,343 | 0,587 | 0,524 |
| " " Schalen | 12,700 | 4,000 | 1,820 | — | 77,400 | | 4,080 |
| Breiter Lauch, Zwiebel | 86,670 | 2,710 | 0,228 | 0,443 | 6,945 | 1,121 | 0,883 |
| Knoblauch, Zwiebel | 64,660 | 6,761 | 0,057 | Spuren | 26,309 | 0,771 | 1,442 |
| " Schalen | 10,000 | 2,970 | 0,450 | — | 41,540 | 4,188 | 3,160 |
| Gurke I. | 95,440 | 0,932 | 0,026 | 1,509 | 1,146 | 0,502 | 0,445 |
| " II. | 94,170 | 1,535 | 0,060 | 0,793 | 2,270 | 0,690 | 0,482 |
| Melone | 95,210 | 1,058 | 0,605 | 0,272 | 1,155 | 1,067 | 0,633 |
| Gelber Speisekürbis | 88,550 | 1,359 | 0,081 | 1,665 | 6,308 | 1,498 | 0,539 |
| Grüner Einmachkürbis | 86,640 | 1,241 | 0,106 | 1,649 | 7,911 | 1,896 | 0,557 |
| Liebesapfel | 92,870 | 1,254 | 0,331 | 2,526 | 1,543 | 0,843 | 0,633 |

[1]) Landw. Jahrbücher 1875. 613. Fortsetzung der Arbeit von 1874. Vergl. diesen Jahresbericht. 2. 1873/74. 19.

| | Wasser % | Protein % | Fett % | Traubenzucker % | Stickstofffreie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Schnittbohnen von Phas. vulg. I. | 92,400 | 1,728 | 0,171 | 0,657 | 3,967 | 0,882 | 0,195 |
| „ „ „ „ II. | 83,500 | 4,288 | 0,188 | Spuren | 9,692 | 1,571 | 0,761 |
| „ „ „ „ III. | 81,190 | 4,349 | 0,175 | „ | 10,950 | 1,661 | 0,875 |
| „ gelbhülsige „ . . . | 89,420 | 2,243 | 0,092 | 1,234 | 5,371 | 1,130 | 0,510 |
| Hellpechbraune Puffbohnen . . . | 89,650 | 3,248 | 0,214 | Spuren | 5,158 | 1,260 | 0,470 |
| Grüne Erbsen . . . . . . . . . | 79,200 | 5,647 | 0,443 | „ | 12,313 | 1,797 | 0,600 |
| Schnittlauch . . . . . . . . . | 80,830 | 5,135 | 0,780 | „ | 8,468 | 2,387 | 2,400 |
| Esdragon . . . . . . . . . | 79,010 | 5,550 | 1,160 | „ | 9,460 | 2,262 | 2,552 |
| Bohnenkraut . . . . . . . . . | 71,880 | 4,156 | 1,650 | 2,446 | 9,159 | 8,601 | 2,108 |
| Bibernelle . . . . . . . . . | 75,360 | 5,645 | 1,232 | 1,978 | 11,046 | 3,023 | 1,716 |
| Champignon . . . . . . . . . | 92,840 | 3,398 | 0,071 | — | 2,387 | 0,540 | 0,764 |
| Morchel . . . . . . . . . . | 90,000 | 3,140 | 0,253 | — | 4,761 | 1,120 | 0,726 |
| Trüffel . . . . . . . . . . . | 70,800 | 8,010 | 0,456 | — | 12,211 | 6,739 | 1,784 |

## Zusammensetzung der Gemüsepflanzen von R. Pott[1]).

| | Wasser % | Protein % | Fett % | Stickstofffreie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Asparagus officinalis (Sprossen) . . . | 94,98 | 1,75 | 0,37 | 1,21 | 1,16 | 0,53 |
| Lactuca sativa, frühe Varietät . . . . | 94,43 | 1,44 | 0,23 | 2,20 | 0,72 | 0,98 |
| „ „ späte, braune Varietät . | 93,17 | 1,80 | 0,44 | 2,51 | 0,79 | 1,29 |
| „ „ späte, grüne Varietät . | 93,95 | 1,36 | 0,35 | 2,56 | 0,73 | 1,05 |
| Römischer Salat . . . . . . . . | 92,50 | 1,26 | 0,54 | 3,55 | 1,17 | 0,98 |
| Brassica oleracea var. caulorapa, Blätter | 85,50 | 3,13 | 0,77 | 6,79 | 1,48 | 2,33 |
| „ „ „ „ essbarer Theil . | 88,09 | 2,46 | 0,13 | 6,50 | 1,57 | 1,25 |
| „ „ „ „ Wurzel | 71,17 | 6,61 | 0,43 | 14,00 | 5,18 | 2,61 |
| „ „ „ botrytis, Blätter u. Stengel . | 86,82 | 2,22 | 0,24 | 6,80 | 2,00 | 1,92 |
| „ „ „ „ Blüthen . | 88,21 | 2,02 | 0,25 | 7,40 | 1,16 | 0,96 |
| „ „ „ bullata, äussere Blätter . | 84,88 | 3,79 | 0,79 | 6,54 | 1,49 | 2,51 |
| „ „ „ „ Herzblätter | 89,91 | 2,63 | 0,60 | 4,94 | 0,83 | 1,09 |
| „ „ „ „ Stengel . | 79,53 | 6,31 | 0,62 | 8,16 | 2,65 | 2,73 |
| „ „ „ capitata alba, äussere Blätter | 89,10 | 2,34 | 0,51 | 4,18 | 1,65 | 2,22 |
| „ „ „ capitata alba, Herzblätter | 92,08 | 1,84 | 0,13 | 3,85 | 1,09 | 1,01 |
| „ „ „ capitata alba, Stengel | 86,95 | 1,89 | 0,19 | 5,82 | 4,50 | 1,65 |
| Cochlearia armoracia, Blätter . . . . | 83,61 | 2,80 | 0,48 | 7,47 | 8,74 | 1,90 |
| „ „ Wurzel . . . . | 79,60 | 2,12 | 0,39 | 13,47 | 2,98 | 1,44 |
| Raphanus sativus, Blätter . . . . . | 88,76 | 2,67 | 0,59 | 5,09 | 1,23 | 1,66 |
| „ „ Wurzel . . . . . | 92,23 | 1,09 | 0,26 | 4,92 | 0,87 | 0,63 |

[1]) Untersuchungen über die Stoffvertheilung in verschiedenen Culturpflanzen etc. von Rob. Pott. Jena, 1876.

| | Wasser % | Proteïn % | Fett % | Stickstofffreie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Anethum graveolens, Blätter, Blüthen, Blattstiele . . | 83,84 | 3,48 | 0,88 | 7,30 | 2,08 | 2,42 |
| „ „ Stengel . . . . | 83,54 | 1,67 | 0,22 | 7,35 | 5,60 | 1,62 |
| „ „ Wurzel . . . . | 77,80 | 1,50 | 0,32 | 7,43 | 11,47 | 1,48 |
| Daucus carota, Blätter . . . . . . . . | 80,39 | 2,87 | 0,46 | 10,96 | 2,86 | 2,46 |
| „ „ Wurzel . . . . . . . | 89,30 | 1,06 | 0,26 | 8,11 | 0,82 | 0,45 |
| Allium schoenoprasum vulgare (blühend) | 83,17 | 2,70 | 0,98 | 9,69 | 2,54 | 0,92 |
| Allium porrum lat., Blätter . . . . . | 90,34 | 2,37 | 0,47 | 4,55 | 1,48 | 0,79 |
| „ „ „ Zwiebel u. Wurzelfaser . . . . | 85,04 | 3,39 | 0,29 | 8,14 | 1,79 | 1,35 |
| Allium cepa rosea, Blätter . . . . . | 88,17 | 2,58 | 0,59 | 5,65 | 1,76 | 1,25 |
| „ „ „ Zwiebel u. Wurzelfaser | 83,32 | 1,83 | 0,11 | 14,02 | 0,84 | 0,88 |
| Cucumis sativus, Frucht . . . . . . | 97,19 | 0,60 | 0,19 | 1,19 | 0,68 | 0,25 |

## Zusammensetzung trockner Früchte von Jul. Bertram[1]).

| | Pflaumen*) (getrocknet) % | Birnen**) (getrocknet) % | Aepfel (getrocknet) % |
|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . . . . | 30,03 | 29,61 | 32,42 |
| Eiweiss . . . . . . . . | 1,31 | 1,69 | 1,06 |
| Rohfasern . . . . . . . | 1,34 | 7,18 | 5,59 |
| Traubenzucker . . . . . . | 42,28 | 29,39 | 37,71 |
| Rohrzucker . . . . . . | 0,22 | 4,98 | 3,90 |
| Stärke . . . . . . . . | 0,22 | 10,31 | 5,22 |
| Freie Säure . . . . . . | 1,74 | 0,84 | 2,68 |
| Pectinstoffe . . . . . . | 4,22 | 4,46 | 4,54 |
| Sonstige N-freie Stoffe . . | 3,76 | 8,37 | 2,92 |
| Asche . . . . . . . . | 1,18 | 1,80 | 1,96 |

## Analysen einiger Nahrungsmittel von J. Boussingault[2]).

| | Wasser % | Proteïn % | Fett % | Stärkemehl % | Salze % |
|---|---|---|---|---|---|
| Kleberbisquit, rund . . | 9,1 | 44,9 | 3,6 | 40,2 | 2,2 |
| „ gespalten | 10,7 | 22,9 | 3,1 | 61,9 | 1,4 |
| Klebermacaroni . . . . | 12,2 | 21,3 | 1,0 | 64,7 | 0,8 |
| Nudeln . . . . . . . | 12,5 | 9,5 | 0,3 | 76,4 | 1,3 |
| Sago . . . . . . . . | 13,0 | 9,1 | 0,6 | 74,7 | 2,6 |
| Weissbrod . . . . . . | 36,5 | 7,0 | 0,2 | 55,3 | 1,0 |

[1]) Landw. Versuchsst. 1876. 401.
*) Von den Pflaumen wogen 140 Stück 1 Kilo; sie enthielten 13,70 % Steine, 86,30 % Fruchtfleisch.
**) 142 Stück Birnen wogen 1 Kilo; es ergaben sich 1,37 % Stengel und 98,63 % Fruchtfleisch.
[2]) Ann. de Chimie et de Phys. **5.** 114.

| | Wasser % | Proteïn % | Fett % | Stärkemehl % | Salze % |
|---|---|---|---|---|---|
| Reis | 14,6 | 7,5 | 0,5 | 76,0 | 0,5 |
| Weisse Bohnen | 15,0 | 26,9 | 3,0 | 48,8 | 3,5 |
| Linsen | 12,5 | 25,9 | 2,5 | 55,7 | 2,2 |
| Erbsen | 13,5 | 23,8 | 1,6 | 55,7 | 2,8 |
| Kartoffeln | 73,0 | 2,8 | 0,2 | 23,2 | 0,8 |

Zusammensetzung essbarer Pilze von A. v. Loesecke[1]).

| | Wasser % | In der Trockensubstanz: Proteïn % | Fett % | N-freie Extractstoffe % | Holzfaser % | Asche % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Fistulina hepatica | 85,00 | 10,60 | 0,81 | 69,26 | 13,09 | 6,33 |
| 2. Clavaria Botrytis | 89,35 | 12,32 | 2,80 | 71,80 | 6,85 | 6,23 |
| 3. Polyporus ovinus | 91,00 | 13,34 | 9,60 | 52,51 | 22,21 | 2,33 |
| 4. Boletus granulatus | 88,50 | 14,02 | 2,04 | 70,39 | 7,13 | 0,42 |
| 5. Agaricus melleus | 86,00 | 16,26 | 5,21 | 65,25 | 5,78 | 7,50 |
| 6. Boletus bovinus | 91,34 | 17,24 | 4,80 | 63,65 | 8,31 | 6,00 |
| 7. Agaricus mutabilis | 92,88 | 19,73 | 2,40 | 62,71 | 8,70 | 6,46 |
| 8. Boletus elegans | 91,10 | 21,21 | 1,60 | 64,45 | 6,74 | 6,00 |
| 9. Agaricus caperatus | 90,67 | 20,53 | 2,11 | 59,02 | 12,32 | 6,02 |
| 10. Boletus luteus | 92,25 | 22,21 | 3,80 | 57,25 | 10,32 | 6,39 |
| 11. Agaricus ulmarius | 84,67 | 26,26 | 3,20 | 51,63 | 6,26 | 12,65 |
| 12. " Procerus | 84,00 | 29,08 | 3,60 | 53,39 | 6,93 | 7,00 |
| 13. " oreades | 91,75 | 35,57 | 2,40 | 43,43 | 8,12 | 10,57 |
| 14. " Prunulus | 89,25 | 38,32 | 1,38 | 37,77 | 7,53 | 15,00 |
| 15. " excoriatus | 91,25 | 30,79 | 5,14 | 50,36 | 9,37 | 4,34 |
| 16. Lycoperdon Bovista | 86,92 | 50,64 | 3,20 | 26,05 | 10,93 | 9,18 |

## Zubereitung und Conservirung des Futters.

Geeigneter Zeitpunkt d. Getreideernte.

Ueber den geeignetsten Zeitpunkt der Getreideernte haben C. Brimmer und Chr. Kellermann[2]) Untersuchungen bei Roggen angestellt. Derselbe stammte einmal von Sand- und dann von Lehmboden, war in der Milch-, Gelb- und Todtreife geerntet. Die Untersuchung bezieht sich auf die Körner, Aehren und Stroh.

Da die chemische Zusammensetzung derselben bereits unter „Analysen von Futtermitteln" mitgetheilt ist, so mögen hier bloss die Zahlen für die in Wasser löslichen Stoffe berechnet auf Trockensubstanz mitgetheilt werden:

[1]) Chem. Centr.-Bl. 1876. 677.
[2]) Landw. Jahrbücher 1876. 785.

1) Stroh (von Lehmboden)

| | Milchreife | Gelbreife a. | Gelbreife b. | Todtreife |
|---|---|---|---|---|
| Geerntet | 14. Juli | 21. Juli | 25. Juli | 30. Juli |
| Gesammtmenge der in Wasser löslichen Stoffe in Procenten | 10,792 | 10,457 | 10,374 | 9,526 |
| Davon kommen auf: | | | | |
| Proteïn | 0,698 | 1,284 | 0,749 | 0,523 |
| Stickstofffreie Extractstoffe | 7,788 | 7,004 | 7,235 | 6,937 |
| Mineralstoffe | 2,306 | 2,169 | 2,390 | 2,066 |

2) Aehren (von Lehmboden)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Gesammtmenge der in Wasser löslichen Stoffe in Procenten | 11,815 | 12,914 | 11,162 | 11,434 |
| Davon kommen auf: | | | | |
| Proteïn | 1,765 | 3,287 | 1,770 | 1,952 |
| Stickstofffreie Extractstoffe | 6,932 | 7,495 | 7,164 | 6,631 |
| Mineralstoffe | 3,118 | 2,132 | 2,228 | 2,851 |

Während in der procentischen Zusammensetzung des in verschiedenen Reifestadien geernteten Roggens kein Unterschied bei den einzelnen Theilen zu constatiren war, ist dieses in geringem Maasse für die in Wasser löslichen Stoffe der Fall; die Menge derselben nimmt, wenn auch nur wenig, mit dem Reifestadium ab; diese Abnahme trifft sowohl das in Wasser lösliche Proteïn, wie die löslichen N-freien Extractstoffe.

Veränderung d. Futters durch Düngung.

Durch Düngung wird bekanntlich die Qualität eines Futters sehr erhöht. Als Beleg hierfür giebt H. Weiske[1]) nachstehende Analysen; es enthielt in 100 Trockensubstanz:

| | Gewöhnlicher Futtermais, Gedüngt | Gewöhnlicher Futtermais, Ungedüngt | Zea gracillima Gedüngt | Zea gracillima Ungedüngt |
|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % |
| Proteïn | 11,81 | 9,56 | 14,63 | 12,25 |
| Fett | 3,33 | 3,11 | 3,35 | 4,14 |
| N-freie Extractstoffe | 46,72 | 51,58 | 44,17 | 44,56 |
| Holzfaser | 29,99 | 30,00 | 29,50 | 31,87 |
| Asche | 8,15 | 5,75 | 8,35 | 7,18 |

J. König[2]) hat den Einfluss einer Düngung mit Superphosphat auf Qualität und Quantität des Heuertrages ermittelt.

Die Wiesen waren mit 50 Kilo Superphosphat (von 16—18 % löslicher Phosphorsäure) pr. $^1/_4$ Hectar gedüngt; nach Schätzung war der Ertrag auf ungedüngten Wiesen im I. Schnitt circa 15 Ctr., auf gedüngten Wiesen dagegen 22—25 Ctr. pr. 1 Morgen.

Die Qualität des geernteten Heu's erhellt bei Annahme eines gleichen Wassergehaltes von 14 % aus folgender procentischen Zusammensetzung des Heu's:

---

[1]) Der Landwirth 1875. 179 u. s. f.
[2]) Landw. Ztg. f. Westf. u. Lippe 1875. 265.

| | No. I Ungedüngt | No. II Gedüngt |
|---|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . | 14,00 % | 14,00 % |
| Proteïn . . . . . . . . . | 8,99 „ | 9,80 „ |
| Fett (Aetherextract) . . . . | 2,74 „ | 2,37 „ |
| Stickstofffreie Extractstoffe . | 45,18 „ | 42,93 „ |
| Holzfaser . . . . . . . . | 22,92 „ | 23,42 „ |
| Mineralstoffe (Reinasche) . . | 6,17 „ | 7,48 „ |
| In letzterer: | | |
| Kalk . . . . . . | 0,76 „ | 1,57 „ |
| Phosphorsäure . . | 0,24 „ | 0,73 „ |
| In Wasser lösliche Stoffe: | | |
| Proteïn . . . . . . . . . | 1,37 „ | 2,21 „ |
| Stickstofffreie Extractstoffe . . | 23,96 „ | 19,93 „ |
| Mineralstoffe . . . . . . . | 4,06 „ | 3,59 „ |
| | 29,39 % | 25,73 % |

J. König weist darauf hin, dass diese Zahlen noch mehr zu Gunsten des gedüngten Heu's ausgefallen sein würden, wenn das Heu in gleichem Entwickelungsstadium des Grases geworben worden wäre. In Folge der Düngung waren die Gräser von der gedüngten Fläche viel höher und grobstengeliger als von der ungedüngten Fläche; ferner hatten erstere Gräser zum Theil die Blüthe schon überschritten oder waren in voller Blüthe, während die meisten Gräser der ungedüngten Fläche eben angehende Blüthen zeigten.

**Veränderung des Braunheu's.** Ueber die Veränderungen, welche Braunheu in seiner Zusammensetzung erleidet, theilt H. Weiske[1]) folgende Zahlen (auf Trockensubstanz berechnet) mit:

| | Braunheu 1) Vom Aussenrand fast unverändert | 2) Zwischen Mitte und Aussenrand | 3) Von der Mitte eines Haufens |
|---|---|---|---|
| Proteïn . . . . . | 12,81 % | 15,31 % | 15,45 % |
| Fett . . . . . . . | 3,15 „ | 3,90 „ | 7,17 „ |
| N-freie Extractstoffe . | 47,60 „ | 43,57 „ | 37,18 „ |
| Holzfaser . . . . . | 26,19 „ | 26,97 „ | 28,86 „ |
| Asche . . . . . . . | 10,25 „ | 10,25 „ | 11,34 „ |

Bei der Braunheubereitung erleiden die N-freien Extractstoffe in Folge des Gährungsprocesses eine Veränderung, sie nehmen ab, in Folge dessen das Proteïn procentisch steigt.

**Braun- und Sauerkleeheu.** Ueber Braunklee- und Sauerkleeheu von E. Heiden und Fr. Voigt[2]).

Verf. theilen ihre Erfahrungen über die Braunheubereitung mit; die frische Pflanzenmasse muss so weit vorgetrocknet werden, dass sie nur ungefähr die Hälfte des Vegetationswassers enthält; alsdann wird diese Masse auf einer Strohunterlage $2\frac{1}{2}$—3 Meter hoch aufgeschüttet und fest getreten. Der Haufen wird mit einer dachförmigen Strohlage bedeckt. Die zur Braunheubereitung verwendete Futtermasse muss nur aus Klee

---

[1]) Der Landwirth 1875. 179.
[2]) Landw. Wchnbl. in Oesterreich 1875. 545 u. 557.

oder nur aus Gras bestehen, weil sich ein Gemisch beider Pflanzengattungen nicht gut zusammenpressen lässt. Die Temperatur in solchen Haufen steigt gewaltig; die Steigerung ging z. B. in Pommritz, dem Versuchsorte, in einem Haufen von 28 Fudern am 3. Tage bis 71° R., am 8. Tage bis 73° R., und hielt sich auf dieser Temperatur bis zum 20. Tage, wo sie zu sinken anfing. Im Ganzen nimmt die Braunheubereitung nach den Verfn. 3—4 Monate in Anspruch.

Ein im Jahre 1868 geworbener Rothklee in voller Blüthe lieferte ein Braunheu von folgender Zusammensetzung:

| Wasser, | Proteïn, | Aetherextract, | N-freie Extractstoffe, | Holzfaser, | Asche |
|---|---|---|---|---|---|
| 16,16 % | 16,16 % | 1,62 % | 35,45 % | 22,20 % | 8,44 % |

Bei der Sauerheubereitung verfuhren die Verf. wie folgt:

1425 Kilo Rothklee in angehender Blüthe wurden gleich nach der Ernte in eine Grube von 1,4 Meter Tiefe von 7,6 Kubikmeter Inhalt gebracht und fest eingestampft. Auf je eine Schicht von 50 Kilo Kleeheu kamen 0,25 Kilo Kochsalz, welches zwischengestreut wurde. Ein Drittel der Grube blieb leer und wurde mit Erde ausgefüllt und Erde aufgethürmt, die beim Sinken nachgefüllt wurde. 44 Wochen nach dem Einstampfen wurde die Grube geöffnet. Das Futter war von dunkelgrüner Farbe, schwach sauerer Reaction, und angenehmem Geruch; es wurde von den Thieren gern gefressen. Die procentische Zusammensetzung vor und nach dem Einkuhlen war folgende:

| | Wasser, | Proteïn, | Aetherextract, | N-freie Extractstoffe, | Holzfaser, | Asche |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Rothklee | 77,30 % | 4,55 % | 1,19 % | 9,20 % | 5,83 % | 1,93 % |
| Sauerheu | 79,14 % | 4,62 % | 2,03 % | 5,98 % | 5,80 % | 2,43 % |
| Oder auf wasserfreie Substanz umgerechnet: | | | | | | |
| Rothklee | — | 20,04 % | 5,26 % | 40,53 % | 25,68 % | 8,49 % |
| Sauerheu | — | 22,14 % | 9,76 % | 28,66 % | 27,82 % | 11,62 % |

Die im Sauerheu eingetretenen Veränderungen erhellen aus diesen Zahlen selbst. Der Säure-Gehalt des Sauerheu's betrug auf Schwefelsäure berechnet 0,25 % der frischen Substanz.

Verf. rathen, die Sauerheugruben nur so gross anzulegen, dass das Leeren derselben beim Verfüttern in einigen Tagen erfolgen kann.

**Beregnen von Kleeheu.**

Das Beregnen des Kleeheu's[1]) hat nach H. Weiske[2]) eine Abnahme der stickstofffreien Extractstoffe und eine procentische relative Zunahme des Proteïns und der Holzfaser zur Folge. Verf. erhielt nämlich für die Trockensubstanz eines gut eingebrachten und eines beregneten Kleeheu's folgende Zahlen:

| | Gut eingebrachtes Kleeheu | Beregnetes Kleeheu |
|---|---|---|
| Proteïn . . . . . | 14,72 % | 15,71 % |
| Fett . . . . . . . | 2,37 „ | 3,06 „ |
| N-freie Extractstoffe | 43,25 „ | 34,57 „ |
| Holzfaser . . . . . | 31,55 „ | 37,48 „ |
| Asche . . . . . . | 8,11 „ | 9,19 „ |

[1]) Vergl. diesen Jahresbericht 1873/74. **2.** 29.
[2]) Der Landwirth 1875. 179 u. s. f.

Einsäuern des Mais.

Zum Einsäuern des Mais wird im Departement Loire-et-Cher von Gossart[1]) schon seit 1852 folgendes empfehlenswerthe Verfahren angewendet:

Grünmais wird zu feinem Häcksel zerschnitten und mit Roggenstroh-Häcksel und Roggenspreu (letztere bis höchstens zu $^1/_5$ des Mais) in ausgemauerten und cementirten Gruben (in diesem Falle von 10 M. Länge, 2 M. Breite und 2 M. Tiefe) fest eingestampft; die oberste Schicht erhält eine schwache Salzlage. Damit das Futter sich lange hält und wohlschmeckend bleibt, ist in erster Linie erforderlich, dass der Zutritt der Luft verhindert wird. Aus diesem Grunde empfehlen sich senkrechte Seitenwände, damit das Futter beim Einschrumpfen leicht nachsinken kann. Eine Kuh, die pr. Tag etwa 50—60 Kilo Grünmais verzehrt, erhält ihren täglichen Bedarf durch 30—35 Kilo dieser eingesäuerten Masse.

Nach Analysen von L. Grandeau und Barral hatte solcher Mais im vergohrenen und unvergohrenen Zustande folgende Zusammensetzung:

| | Im frischen Zustande | Im vergohrenen Zustande |
|---|---|---|
| Wasser | 86,20 % | 81,28 % |
| Proteïn | 0,90 „ | 1,24 „ |
| Fett | 0,18 „ | 0,26 „ |
| N-freie Extractstoffe | 7,67 „ | 9,58 „ |
| Holzfaser | 3,67 „ | 4,91 „ |
| Asche | 0,95 „ | 2,25 „ |
| Zucker | 0,13 „ | 0,15 „ |
| Säure | — „ | 0,22 „ |

Ein anderer Mais war mit Stroh und Spreu im Verhältniss von 2 : 1 vermengt worden. Hier erhielten Verf. folgende Zahlen:

| | Vor dem Vergähren | Nach dem Vergähren |
|---|---|---|
| Wasser | 59,02 % | 60,72 % |
| Proteïn | 2,44 „ | 3,74 „ |
| Fett | 0,66 „ | 1,50 „ |
| N-freie Extractstoffe | 18,45 „ | 14,59 „ |
| Holzfaser | 15,15 „ | 8,70 „ |
| Asche | 3,89 „ | 8,43 „ |
| Zucker | 0,38 „ | 1,89 „ |
| Säure | — „ | 0,41 „ |

Ein von Ch. Cornevin[2]) mit derartig eingesäuertem Mais bei Milchkühen angestellter Fütterungsversuch ergab, dass derselbe zwar auf die Quantität der Milch ohne Einfluss blieb, die Qualität derselben jedoch nicht unerheblich verbesserte, indem bei der Maisfütterung zur Gewinnung von 1 Kilo Butter nur 19,41 Liter Milch erforderlich waren, während bei sonstigem Futter von demselben Nährstoffgehalt 31,25 Liter.

Veränderung des Futters beim Einsäuern.

Das Einsäuern des Futters hat einen Gährungsprocess zur Folge; es bilden sich nicht selten Essig- und Milchsäure[3]), welche beim Verfüttern

[1]) Journal d'Agric. prat. 1875. 107.
[2]) Sächsische landw. Ztschr. 1876. No. 15. 477.
[3]) Vergl. diesen Jahresbericht 1873/74. 2. 35 u. 1870/72. 3. 32.

durch Kreide neutralisirt werden müssen. Ausserdem nehmen die N-freien Extractstoffe in Folge der Gährung ab, wodurch der procentische Gehalt an Proteïn und Holzfaser etc. durchweg steigt. Hierfür giebt H. Weiske[1]) folgende Zahlen:

| | Esparsette-Dürrheu Trocken | Esparsette-Sauerheu Trocken |
|---|---|---|
| Proteïn | 18,56 % | 20,44 % |
| Fett | 2,89 „ | 6,02 „ |
| N-freie Extractstoffe | 37,90 „ | 30,88 „ |
| Holzfaser | 33,93 „ | 35,18 „ |
| Asche | 6,72 „ | 7,48 „ |

Branntwein-schlempe-kuchen.

Zur Darstellung des Branntweinschlempekuchens scheidet A. Hatschek[2]) in Wien die festen Bestandtheile der Schlempe durch Filtration ab, und erhält durch Compression derselben eine compacte Masse von circa 70 % Wassergehalt. J. Moser fand in der Trockensubstanz eines solchen Kuchens 31,609 % Proteïn, 10,458 % Fett, 11,903 % Holzfaser, 43,990 % N-freie Extractstoffe, 1,295 % Asche und 0,745 % Sand; die Asche enthielt 55,56 % Phosphorsäure. Ein an der landw. Versuchsstation in Wien mit einer Milchkuh angestellter Fütterungsversuch ergab, dass 1,2 Kilo Trockensubstanz dieses Schlempekuchens 3 Kilo Roggenkleie ersetzen.

In ähnlicher Weise werden auch nach P. Wagner[3]) die Biertreber von ihrem Wasser befreit; sie werden durch Pressen in versandtfähige Biertreber-Kuchen umgewandelt.

Der Mohn als Futtermittel.

E. Lecouteux[4]) hat versucht, den Mohn ähnlich als Futtermittel zu verwerthen, wie eingemieteten Mais.

Derselbe säete pr. Hectar im Mai 2 Kilo Mohnsamen in Reihen von 35 Ctm. aus, und erntete im August, als die Körner fast reif waren. Der in gröblichen (2 Ctm. langen) Häcksel zerschnittene Mohn wurde mit $^1/_5$ des Gewichtes an Roggenkörnern in eine ausgemauerte Grube gebracht, die für die Ernte von 45 Aren 1,4 Meter Höhe, 2,2 Meter Breite und 2,6 Meter Länge hatte. Die Grube wurde bis zu $^1/_2$ Meter mit Erde und Stroh bedeckt und festgestampft. Am 25. Nov. war der Haufen um 30 Ctm. gesunken. Das Futter hatte ein schmutzigbraunes Aussehen und einen öligen Geruch. Es enthielt nach einer von L. Grandeau ausgeführten Analyse:

65,81 Procent Wasser. Ferner:

| Lösliche Stoffe | % | Unlösliche Stoffe | % |
|---|---|---|---|
| Flüchtige (in Schwefels. ausgedrückte) Säuren | 0,104 | Fett | 1,625 |
| Nicht flüchtige Säuren | 0,489 | Proteïnstoffe | 1,830 |
| N-haltige Stoffe (vorzugsweise Alkaloide des Opiums) | 2,390 | Holzfaser | 8,312 |
| Gummi, Dextrin etc. | 3,025 | N-freie Extractstoffe | 11,551 |
| Asche | 3,180 | Asche | 1,682 |

[1]) Der Landwirth 1875. 179 u. s. f.
[2]) Sächsische landw. Ztschr. 1876. 315.
[3]) Zeitschr. f. d. landw. Verein d. Gr. Hessen 1876. No. 23.
[4]) Journ. d'agric. pratique 1875. 2. 901.

Anfangs erhielten die Thiere 1 Kilo, später 2 Kilo dieses Futtermittels. Dasselbe bewirkte Schläfrigkeit bei den Thieren, wesshalb Verf. glaubt, dass es von günstigem Einfluss auf die Mast sein wird.

Gekeimte Gerste als Futtermittel.

J. B. Lawes[1]) hat Versuche darüber angestellt, wie sich Gerste zu dem aus derselben dargestellten Malz als Futtermittel verhält.

Lawes kommt durch diese und andere Versuche zu dem Schluss, dass Malz, wenn man vom Geldpunkt absieht, sehr geeignet ist, eine schnelle Mastung zu bewirken, dass jedoch ein gegebenes Gewicht Gerste für die Milchproduction wie auch für die Vermehrung des Lebend-Gewichtes vortheilhafter ist, als das gleiche Gewicht Körner nach seiner Umwandlung in Malz.

---

# Thierphysiologische Untersuchungen.

## Untersuchungen über Bestandtheile des thierischen Organismus.

Constitution der Eiweisskörper.

Ueber die Constitution der Eiweisskörper von P. Schützenberger[2]).

Die vielen und grossen Untersuchungen des Verf.'s sind in umfangreichen Abhandlungen niedergelegt, die zum grössten Theil wörtlich im Chem. Centr. Blatt 1875/76 wiedergegeben sind. Unter Hinweis hierauf geben wir nur eine ganz kurze Scizze dieser wichtigen Untersuchungen.

In einer I. Abhandlung bespricht Verf. die Zersetzung des Hühnereiweisses durch $1\frac{1}{2}$—2stündiges Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure. Hierdurch zerfällt dasselbe in 2 nahezu gleiche Theile, von denen der eine in Wasser löslich, der andere unlöslich ist; letzteren Körper nennt Verf. Hemiproteïn. Derselbe verhält sich in gewisser Hinsicht wie die Amidosäuren, indem er sich mit Basen und Säuren, ohne seine Constitution zu verändern, verbindet; er enthält 52,66—54,38 % C., 7,01—7,31 % H., 14,22—15,08 % N., kann somit wegen dieser Zusammensetzung als näherer Bestandtheil des Eiweisses angesehen werden. Wird die Einwirkung der siedenden verdünnten Schwefelsäure auf das Hemiproteïn weiter fortgesetzt, so wird es abermals gespalten; man erhält neben Tyrosin und Leucin einen in Wasser und Alkohol löslichen Körper mit 45,7—47,73 % C., 6,48—6,7 % H., 14,0—14,5 % N.; diesen Körper von der Formel $C_{24} H_{42} N_6 O_{12} + H_2 O$ nennt Verf. Hemiproteïdin.

Die verdünnte Schwefelsäure-Lösung der ersten Behandlung enthält eine Reihe von Verbindungen, von denen eine in Wasser löslich ist, aber in Alkohol unlöslich, mit 50 % C., 6,6 % H. und 14 % N, als Hemial-

---

[1]) Ann. agronomiques 1876. **2.** 218.

[2]) Nach Bull. Soc. Chim. Par. N. S. **23.** 161 etc. u. nach Comptes rendus in: Chem. Centr.-Bl. 1875. 614, 631, 648, 666, 681 u. 696; ferner 1876. 37, 132, 214 u. 280.

bumin vom Verf. bezeichnet. Neben diesem ist eine N-haltige, Fehling'sche Kupferlösung stark reducirende Säure in geringer Menge vorhanden, ferner einige zum Sarkin in naher Verbindung stehende Körper.

Schützenberger hat sodann ähnlich wie O. Nasse[1]) die Zersetzungsproducte des Eiweisses durch Einwirkung von Barythhydrat bei 100° studirt. Hierdurch entsteht kohlensaurer Baryt und Ammoniak; da die Menge des abgeschiedenen kohlensauren Baryts (neben geringen Mengen von oxalsaurem und schwefligsaurem Baryt) zu dem entwickelten Ammoniak stets in einem bestimmten Verhältniss steht, so ist Verf. der Ansicht, das beide einer im Eiweiss praeformirten Gruppe von Harnstoff $\left.\begin{matrix}NH_2\\NH_2\end{matrix}\right\}CO$ ihre Entstehung verdanken.

In 3 weiteren Fundamental-Versuchen liess Verf. Barythydrat mehrere Tage bei 140°—150° einwirken, erhielt aber erst constante Zahlen bei folgendem Verfahren:

Auf 1 Theil von bei 100° getrocknetem Eiweiss kommen 3 Theile krystallisirtes Barythydrat und 3—4 Theile Wasser, welches Gemenge in einem hermetisch geschlossenen Gefäss von Gussstahl 4—6 Tage auf 160—200° erhitzt wird. Nach dem Abkühlen wird die Masse durch Destillation vom Ammoniak befreit, filtrirt, kohlen- und oxalsaurer Baryt ausgewaschen und gewogen. In dem Filtrat fällt man durch Kohlensäure den überschüssigen Baryt, filtrirt und fällt in diesem Filtrat den an organische Säuren gebundenen Baryt durch Schwefelsäure unter sorgfältiger Vermeidung eines Ueberschusses. Das Bariumsulphat wird nach dem Auswaschen gewogen, in dem Filtrat nach dem Einengen durch Destillation und Titration die Essigsäure bestimmt, während der von Ammoniak, mineralischen Bestandtheilen und Essigsäure befreiete Rest zur Bestimmung der sonstigen Zersetzungsproducte des Eiweisses dient. Ohne auf die Trennungsproducte und Reinigungsmethoden näher einzugehen, geben wir im Nachstehenden kurz die Resultate dieser interessanten Untersuchung:

1) die nach vorstehender Zersetzungsmethode entwickelte Ammoniak-Menge ist bedeutend grösser, wie sie O. Nasse durch 2½ stündiges Behandeln der Eiweissstoffe mit Barythydrat bei 100° gefunden hat; dieselbe ist für einen und denselben Eiweisskörper constant, aber für die einzelnen verschieden; dieselben lassen sich hiernach in 3 Gruppen theilen:
   a. 4,3—4,8 % N in Form von $NH_3$ liefern: Blutfibrin, Muskelfibrin, vegetabilisches Fibrin (Kleber).
   b. 3,9—4,0 % N in Form von $NH_3$ liefern Hühnereiweiss und Bluteiweiss.
   c. 3,5—3,6 %: Kaseïn, Hemiproteïn, reines Albumin.
2) Die Menge des abgeschiedenen kohlen- und oxalsauren Baryts steht zu dem in Form von Ammoniak entbundenen Stickstoff in einem constanten Verhältniss, jedoch ist das Verhältniss zwischen dem kohlen- und oxalsauren Baryt bei den einzelnen Eiweisskörpern verschieden. Verf. ist hiernach anzunehmen geneigt, dass mitunter

[1]) Vergl. diesen Jahresber. 1873/74. 2. 36.

an die Stelle des Harnstoff $\left.\begin{matrix}NH_2\\NH_2\end{matrix}\right\}CO$ die Gruppe des Oxamid $\left.\begin{matrix}NH_2\\NH_2\end{matrix}\right\}C_2O_2$ tritt.

3) Auch die Menge der entwickelten Essigsäure ist für die Eiweisskörper ziemlich übereinstimmend; sie beträgt für das Molekular-Gewicht des Eiweisses (1612) nahezu 1 Molekül derselben.

4) Die Menge des durch Schwefelsäure abgeschiedenen Baryts, welcher die organischen Säuren (Amidosäuren etc.) gebunden hält, ist ebenfalls für die einzelnen Eiweisskörper nahezu constant; es kommen im Mittel auf 100 Grm. trocknes Eiweiss 24 Grm. schwefelsaurer Baryt, welche fast genau 3 Aeq. Barium (68,5) für 1 Mol. (1612) Albumin repräsentiren.

5) Unter den ferneren Zersetzungsproducten der Eiweisskörper erkannte Verf. a. krystallisirbare Producte, welche der Reihe des Leucins und der Amidosäuren $C_nH_{2n+1}NO_2$ (n = 7 — 3) darunter Alanin und Tyrosin, angehören; b. Amidosäuren von der Reihe der Asparaginsäure $C_nH_{2n-1}NO_4$ und neben dieser eine der Glutaminsäure nahestehende Säure von der Formel $C_{10}H_7NO_3$, welche Verf. „Glutiminsäure“ nennt; c. eine beträchtliche Menge von krystallisirbaren Producten, welche zuckerartig schmecken und denen Verf. die Namen Leuceïn und Glycoproteïn beilegt. Das Molekül des Albumins enthält überdies eine kleine Menge des Celluloseamides.

Verf. gelangt durch diese Untersuchung zu dem Hauptresultat, dass die Eiweisskörper einen gemeinsamen Kern besitzen, der für alle die gleiche Constitution hat. Die Differenzen der Eiweisskörper würden dann von der Natur und der Menge der mit diesen Kernen verbundenen secundären Substanzen abhängen. Er betrachtet sie als Verbindungen von Harnstoff oder Oxamid mit gesättigten Amidosäuren: $C_nH_{2n+1}NO_2$ $C_nH_{2n-1}NO_4$ und $C_nH_{2n-1}NO_2$. Als solche erkannte Verf. z. B. bei der Zersetzung der Gelatine: Glycokoll ($C_2H_5NO_2$), Alanin ($C_6H_7NO_2$), Amidobuttersäure ($C_4H_9NO_2$) und Glieder der Acrylsäure-Reihe ($C_8H_7NO_2$, $C_5H_9NO_2$ und $C_6H_{11}NO_2$).

Bei leimgebenden Geweben erhielt Verf. in Gemeinschaft mit A. Bourgeois folgende Zahlen für die Zersetzungsproducte:

| | | Hausenblase, | Osseïn, | Gelatin, | Chondrin, |
|---|---|---|---|---|---|
| Stickstoff in Form von Ammoniak | | 3,47—3,49 | 3,35 | 2,8 | 2,88 |
| Oxalsäure | | 4,1 | 3,62 | 3,30 | 4,2 |
| Kohlensäure | | 2,5—2,9 | 3,1 | 2,72 | 2,45 |
| Essigsäure | | 1,5—1,9 | 1,44 | 1,5 | 4,69 |
| Elementarzusammensetzung des Amidogemenges | Kohlenstoff | 44,83 | 46,27—46,70 | 45,16 | 46,9—46,4 |
| | Wasserstoff | 7,37 | 7,31 — 7,60 | 7,36 | 7,04—7,10 |
| | Stickstoff | 14,44 | 14,10 | 14,30 | 11,7—11,6 |
| | Sauerstoff | 33,36 | 32,23 | 33,18 | 34,36—34,90 |

Hieraus leiten Verf. folgende Formeln ab:

$C_{3,62}H_{7,146}NO_{2,022}$, $C_{3,88}H_{7,25}NO_2$, $C_{3,66}H_{7,20}NO_{2,08}$,
Hausenblase — Osseïn — Gelatin

$C_{4,676}H_{8,49}NO_{2,57}$
Chondrin.

Schliesslich sei noch hervorgehoben, dass bei der Gesammtreaction des Baryts auf Eiweiss für jedes Atom Stickstoff immer 1 Molekül Wasser eintritt.

Constitution der Eiweisskörper.

W. Knop[1]) befolgt in seinen Studien über die Constitution der Eiweisskörper eine andere von der vorigen und der O. Nasse's ganz verschiedene Zersetzungsmethode. Er vermischt Eiweiss mit einer Lösung von Brom in Salzsäure oder mit Bromwasserstoffsäure, lässt die Mischung über Nacht stehen und kocht 5—6 Stunden im Wasserbade. Hierdurch zergeht das Eiweiss zu einem Teig, der sich mehr oder weniger bei Anwendung starker Bromwasserstoffsäure zu einer brombraunen Flüssigkeit löst.

Aus dieser Flüssigkeit hat Verf. durch weitere Behandlung, welche wir nicht näher mittheilen können, eine gebromte Säure, nämlich Bromdioxyleucin-Ammon-Bromtyrosinsäure dargestellt; ausserdem findet sich unter den Zersetzungsproducten Kohlensäure und eine N-freie Säure, welche mit starken Basen krystallisirbare Salze liefert. Verf. hält hiernach folgende Gruppirung des Eiweisses für wahrscheinlich:

| Schwefelfreies Eiweiss | | Wasserfreie gebromte Säure | |
|---|---|---|---|
| $CN$ | = Oxalsäurenitril | $H_2O$ | = Wasser |
| $HN$ | = Imidgruppe | $H_3N$ | = Ammoniak |
| $C_6H_{13}NO_2$ | = Leucin | $C_6H_{12}BrNO_2 + O_2$ | = Bromdioxyleucin |
| $C_9H_{11}NO_3$ | = Tyrosin | $C_9H_{10}BrNO_3$ | = Bromtyrosin |
| | | $C_{15}H_{27}Br_2N_3O_8$ | = Bromdioxyleucin-Ammon-Bromtyrosinsäure. |

Weiterhin erläutert Verf. nach vorstehender Formel die Entstehung der Oxalsäure im Pflanzen- und Thierkörper, die Bildung des Harnstoffes und der Schwefelcyanwasserstoffsäure im Speichel und zeigt, dass die kleinste mögliche Formel des Eiweisses folgende sein muss:

$$C_{64}H_{100}N_{16}O_{26}$$ —

Acidalbuminat und Alkalialbuminat.

Ueber Acidalbuminat und Alkalialbuminat von Isidor Soyka[2]).

Verf. bringt durch eine grosse Untersuchungsreihe den Beweis bei, dass sich Acidalbuminat und Alkalialbuminat, die bisjetzt als verschiedene Modificationen des Albuminates angesehen wurden, durch keine bekannte Reaction von einander unterscheiden. Die Arbeit gestattet keinen kürzeren Auszug, wesshalb wir nur darauf verweissen können.

Dialyse des Blutserum, des Eiereiweiss u. der Milch.

Untersuchung des Blutserum, Eiereiweiss und der Milch durch Dialyse von Alex. Schmidt[3]).

Durch Dialyse von verdünntem Serum oder Hühnereiweisslösungen treten zunächst die Salze aus; die Lösung reagirt noch alkalisch und kann durch Kochen nicht mehr zum Gerinnen gebracht werden. Im weiteren Verlauf der Dialyse wird die Reaction neutral, die Eiweisslösung

[1]) Chem. Centr.-Bl. 1875. 395, 411 u. 426.
[2]) Aus Pflüger's Archiv f. Physiol. **12.** 347 in Chem. Centr.-Bl. 1876. 361, 377 u. 392.
[3]) Pflüger's Archiv f. Phys. **11.** 1 u. Centr.-Bl. f. d. medicin. Wissenschaften. 1876. 10 u. 759.

ist frei von löslichen Salzen und hinterlässt beim Verbrennen nur Erdphosphate. Aber auch diese nehmen mit der Dauer der Dialyse fortwährend ab bis auf 0,194 % des Eiweiss. Hieraus schliesst Verf., dass der gelöste Zustand des Eiweisses weder von dem Alkaligehalt noch von dem Gehalt an Erdphosphaten abhängt, dass das Eiweiss vielmehr ein an sich in Wasser löslicher Körper ist.

Bei der Dialyse der Milch treten zunächst Salze und Milchzucker aus; die restirende Flüssigkeit enthält nur mehr Erdphosphate neben gewissen organischen Substanzen und zeigt keine Neigung mehr zum Sauerwerden. Das Caseïn tritt ebenso wie das Albumin durch das Papier.

Fügt man Lab zu der durch Dialyse gereinigten Milch, so steigt im Anfange die Gerinnungsfähigkeit der Milch, was auf die Entfernung der Alkalisalze zurückgeführt werden muss; bei weiterem Fortgang der Dialyse dagegen wird die Milch ganz unfähig, durch Lab zu gerinnen; es muss also durch die Dialyse ein Körper austreten, welcher die Labgerinnung vermittelt.

Eier- und Blutalbumin.

Diesen Ausführungen von Al. Schmidt tritt A. Heynsius[1]) in einer Abhandlung „über einige Eigenschaften und Verbindungen des Eier- und Blutalbumins" entgegen und behauptet, dass es nicht möglich ist, Eiweisslösungen ohne Salze darzustellen; letztere enthalten vielmehr stets geringe Menge löslicher Salze; es gehört nur eine äusserst geringe Menge eines Alkali's oder einer Säure dazu, das Eiweiss in Lösung zu halten. Das Eiweiss ist als solches allein in Wasser nicht löslich. Verf. betrachtet vielmehr das Eiweiss als eine Verbindung mit den phosphorsauren Salzen des Kalks und der Magnesia.

In dem II. Theil der Arbeit bespricht Verf. den Einfluss von Säuren und Alkalien auf das Eier- und Serum-Albumin.

Vergl. auch hierzu die Arbeit von H. Haas[2]): „Ueber das optische und chemische Verhalten einiger Eiweisssubstanzen, insbesondere der dialysirten Albuminate".

Oxydation v. Glycocoll, Leucin etc. u. Vorkommen d. Carbaminsäure im Blut.

Ueber die Oxydation von Glycocoll, Leucin und Tyrosin, sowie über das Vorkommen der Carbaminsäure im Blut von E. Drechsel[3]).

Die Thatsache, dass die Verabreichung von Glycocoll, Leucin und Tyrosin nach Schultzen und Nencke[4]) eine vermehrte Harnstoff-Ausscheidung zur Folge hat, gab dem Verf. Veranlassung, das Verhalten dieser Körper gegen Oxydationsmittel (übermangansaures Ammon oder Kali) zu prüfen. Es gelang ihm nicht, unter den Oxydationsproducten Harnstoff nachzuweisen, dagegen fand er stets Oxaminsäure und Carbaminsäure ($NH_2 . CO . OH$), welche letztere in allernächster Beziehung zum Harnstoff ($NH_2 . CO . NH_2$) stehen. Letztere Säure scheint durch weitere Oxydation der zuerst entstehenden Oxaminsäure ($CO . NH_2 . CO . OH$) gebildet zu werden; sie entsteht auch, wenn man einen stickstofffreien Körper (Ameisensäure) in ammoniakalischer Lösung mit Uebermangansäure oxydirt. Da

---

1) Pflüger's Archiv f. Physiol. **11.** 624 und **12.** 549.
2) Ibidem. 1876. **12.** 378.
3) Journal f. pract. Chemie 1875. **120.** 147.
4) Dieser Jahresbericht 1870/72. **3.** 108.

hiernach die Carbaminsäure überall da sich bildet, wo stickstoffhaltige Kohlenstoffverbindungen in alkalischer Lösung verbrannt werden, oder allgemeiner ausgedrückt, wo überhaupt Kohlensäure und Ammoniak im Entstehungszustande zusammentreffen, so kam es darauf an, die Carbaminsäure im Organismus nachzuweisen, weil hier die Bedingungen dieser Bildungsweise hinreichend gegeben sind. In der That gelang es dem Verf., die Carbaminsäure im Blut nachzuweisen. Carbaminsaure Salze liefern aber durch Erhitzen auf 130—150° Harnstoff und kohlensaure Salze, so dass nach Verf. für die Entstehung des Harnstoffs im Organismus folgender Gang denkbar ist: Zerfall der albuminoiden Körper in Leucin, Tyrosin, Glycocoll, Ammoniak, Oxydation derselben entweder direct oder indirect zu Carbaminsäure, welche mit dem vorhandenen Natron in Verbindung tritt; das entstandene carbaminsaure Salz soll dann unter dem Einfluss irgend eines Fermentes in Harnstoff und kohlensaures Salz zerfallen.

Stickstoffbestimmung in den Albuminaten.

*Stickstoff-Bestimmung in den Albuminaten.*

Der Streit, ob die Will-Varrentrapp'sche Methode richtige Zahlen für den N-Gehalt in den N-haltigen organischen Körpern liefert oder nicht, ist noch nicht zu Ende geführt. (Vergl. hierzu diesen Jahresbericht 1873/74. Bd. II. S. 39.)

L. Liebermann[1]) findet, wie früher Nowack und Seegen, dass die Will-Varrentrapp'sche Methode durch Verbrennen mit Natronkalk bedeutend (33—34 %) weniger Stickstoff liefert, als die gasvolumetrische Methode durch Verbrennen mit Kupferoxyd nach Dumas.

Const. Makris[2]) dagegen kommt zu dem Resultat, dass auch die Will-Varrentrapp'sche Methode bei Verwendung reinen (besonders Salpeter-freien) Natronkalks richtige Resultate liefert, wenn der Zersetzung des Ammoniaks bei der Verbrennung durch Verbrennen und Dissociation vorgebeugt wird. Er erhielt selbst für Guanidin richtige Zahlen bei Anwendung folgender Vorsichtsmassregeln: 1) die Temperatur darf nicht bis zur hellen Rothgluth gesteigert, sondern muss bei dunkler Rothgluth gehalten werden, 2) das entwickelte Ammoniak muss hinreichend verdünnt den glühenden Natronkalk passiren, 3) nach Beendigung der Verbrennung soll nicht Luft, sondern ein indifferentes Gas zur Austreibung des in der Röhre vorhandenen Ammoniaks verwendet werden.

Dieses indifferente Gas erhielt Verf. für Guanidin dadurch, dass er in das hintere Ende der Röhre (60 Ctm. lang) kleine Mengen $NH_3$-freien Zuckers (0,3 Grm.) füllte.

## Untersuchungen über einzelne Organe und Theile des thierischen Organismus.

### 1. Knochen.

*Knochen-untersuchungen.*

Vergleichende Knochenuntersuchungen, angestellt am Skelete eines Fleischfressers, von M. Schrodt[3]).

[1]) Ann. d. Chemie 1876. **181.** 103.
[2]) Ibidem 1876. **184.** 371.
[3]) Landw. Versuchs-Stationen. **19.** 349.

Verfasser hat umfassende Untersuchungen über die Zusammensetzung der verschiedenen Knochen des Skelets angestellt. Als Untersuchungsobject diente ein gesunder, ca. 2jähriger Hund. Die Knochen wurden nur äusserlich von Fleisch, Sehnen und der Knochenhaut befreit, um auf diese Weise ein gleichmässigeres Material zu erhalten, als diess durch Trennung in compacte und spongiöse Substanz möglich gewesen wäre.

Die Resultate sind in folgenden Tabellen zusammengestellt.

| | | Gewicht | Wassergehalt % | Fett % | Wasserauszug % | Organ. Substanz % | Anorg. Substanz % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hinterbein | 1) Oberschenkelbein, Femur | 35,830 | 19,15 | 25,57 | 1,11 | 15,99 | 38,18 |
| Hinterbein | 2) Unterschenkelbein, Tibia | 27,192 | 15,05 | 19,69 | 0,84 | 19,22 | 45,20 |
| Hinterbein | 3) Wadenbein, Fibula | 1,930 | 13,82 | 5,94 | 4,31 | 21,52 | 54,42 |
| Hinterbein | 4) Sprunggelenksknochen, Ossa tarsi | 9,480 | 19,21 | 16,61 | 1,46 | 20,51 | 42,21 |
| Hinterbein | 5) Mittelfussknochen, Ossa metatarsalia und Zehenknochen (Phalanges) | 12,210 | 18,80 | 11,30 | 1,14 | 22,19 | 46,57 |
| | 6) Schulterblatt, Scapula | 17,690 | 27,36 | 6,86 | 0,38 | 26,07 | 39,33 |
| Vorderdein | 7) Oberarm, Humerus | 35,760 | 20,30 | 26,88 | 0,80 | 16,90 | 35,11 |
| Vorderdein | 8) Elle, Ulna | 14,080 | 16,44 | 16,19 | 0,93 | 18,78 | 47,22 |
| Vorderdein | 9) Speiche, Radius | 12,370 | 16,48 | 14,50 | 0,27 | 20,91 | 47,84 |
| Vorderdein | 10) Vordere Fusswurzelknochen, Ossa carpi | 3,690 | 22,21 | 14,87 | 1,07 | 21,70 | 40,15 |
| Vorderdein | 11) Mittelfussknochen, ossa metacarpi u. Zehenknochen (Phalanges) | 12,690 | 21,01 | 10,93 | 2,45 | 20,25 | 45,35 |
| | 12) Unterkiefer, Maxalia inferior | 52,680 | 17,36 | 3,77 | 1,96 | 22,74 | 54,09 |
| | 13) Gesichtsschädel | 56,980 | 18,25 | 3,94 | 1,26 | 23,86 | 52,69 |
| | 14) Hirnschädel | 60,070 | 15,68 | 9,57 | 0,54 | 22,28 | 51,93 |
| | 15) Backenknochen, ossa pelvis | 23,890 | 24,33 | 17,08 | 2,13 | 18,88 | 37,57 |
| | 16) 1, 3., 4. u. 5. Kreuzwirbel, ossa sacrum | 13,055 | 33,64 | 17,54 | 2,95 | 30,65 | 28,98 |
| | 17) Sämmtliche Schwanzwirbel, ossa caudae | 5,800 | 20,64 | 13,41 | 3,09 | 24,07 | 38,79 |
| | 18) 1., 2. u. 3. wahre Rippe, costae verae | 5,555 | 35,58 | 3,55 | 2,78 | 20,21 | 37,87 |
| | 19) 7. u. 8. wahre Rippe | 6,670 | 32,52 | 3,78 | 3,25 | 21,07 | 39,38 |
| | 20) 1., 3. u. 5. falsche Rippe, costae falsae | 8,040 | 32,36 | 4,05 | 5,72 | 18,52 | 39,35 |
| | 21) 1. Halswirbel, Atlas | 3,150 | 16,78 | 1,25 | 1,92 | 23,79 | 56,26 |
| | 22) 2. Halswirbel | 8,955 | 18,92 | 1,64 | 2,95 | 21,09 | 55,40 |
| | 23) 3. Halswirbel | 6,792 | 22,65 | 2,27 | 3,93 | 19,22 | 51,92 |
| | 24) Brustbein, sternum | 6,410 | 47,74 | 6,68 | 4,82 | 20,55 | 20,20 |
| | 25) Körper des 1., 4. u. 7. Lendenwirbels (vertebrae lumbor.) | 11,585 | 40,34 | 9,24 | 2,49 | 18,33 | 29,60 |
| | 26) Bogen derselben Wirbel | 13,840 | 31,02 | 7,35 | 3,21 | 19,66 | 34,57 |
| | 27) Körper der drei Wirbel, welche den 1., 2. u. 3. wahren Rippen entsprechen | 4,925 | 44,35 | 6,62 | 3,34 | 17,51 | 28,18 |
| | 28) Bogen derselben Wirbel | 8,665 | 37,12 | 7,90 | 2,90 | 19,55 | 32,53 |
| | 29) Körper des 7. u. 8. Wirbels, der 7. und 8. wahren Rippe entsprechend | 2,910 | 42,43 | 8,08 | 5,69 | 15,82 | 27,97 |

| | Gewicht | Wasser-gehalt % | Fett % | Wasser-auszug % | Organ. Substanz % | Anorg. Substunz % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 30) Bogen derselben Wirbel . . | 3,465 | 34,10 | 9,18 | 3,70 | 19,93 | 33,09 |
| 31) Körper des 9. u. 13. Wirbels, der 9. u. 13. falschen Rippe entsprechend . . . . . . | 4,330 | 39,69 | 8,31 | 4,17 | 16,69 | 31,14 |
| 32) Bogen derselben Wirbel . . | 4,940 | 30,55 | 9,37 | 3,57 | 20,48 | 37,02 |
| 33) Körper des Schluss- oder diaphragmatischen Wirbels . . | 1,927 | 39,85 | 8,17 | 3,19 | 18,53 | 30,25 |
| 34) Bogen desselben Wirbels . . | 2,160 | 31,36 | 9,55 | 3,19 | 20,54 | 35,36 |

In der nächsten Tabelle sind die Analysen der Knochenaschen zusammengestellt.

| Knochen | Calcium-carbonat % | Fluor-calcium % | Magnesium-phosphat % | 3 basisch-Calcium-phosphat % | 2 basisch-Calcium-phosphat % | Summe des Calcium-phosphates % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 13,86 | 2,91 | 1,81 | 58,52 | 22,90 | 81,42 |
| 2. | 12,15 | 2,98 | 1,83 | 68,51 | 14,53 | 83,04 |
| 3. | 15,09 | 2,73 | 1,70 | 48,20 | 32,28 | 80,48 |
| 4. | 13,82 | 2,46 | 1,84 | 65,13 | 16,75 | 81,88 |
| 5. | 13,64 | 3,26 | 1,75 | 63,10 | 18,25 | 81,35 |
| 6. | 13,50 | 3,51 | 1,90 | 64,77 | 16,32 | 81,09 |
| 7. | 12,59 | 4,00 | 1,75 | 61,91 | 19,75 | 81,66 |
| 8. | 13,12 | 3,51 | 1,99 | 61,20 | 20,18 | 81,38 |
| 9. | 12,39 | 3,26 | 1,81 | 68,44 | 14,10 | 82,54 |
| 10. | 12,45 | 2,20 | 2,07 | 72,19 | 11,09 | 83,28 |
| 11. | 10,48 | 4,86 | 1,79 | 65,84 | 17,03 | 82,87 |
| 12. | 11,84 | 2,98 | 1,81 | 72,27 | 11,10 | 83,37 |
| 13. | 13,59 | 3,76 | 2,23 | 58,80 | 21,62 | 80,42 |
| 14. | 11,86 | 3,90 | 2,14 | 70,00 | 12,10 | 82,10 |
| 15. | 12,43 | 1,76 | 1,96 | 77,91 | 5,94 | 83,85 |
| 16. | 13,04 | 0,92 | 2,31 | 76,00 | 7,73 | 83,73 |
| 17. | 13,64 | 2,87 | 1,88 | 62,93 | 18,68 | 81,61 |
| 18. | 14,89 | 1,35 | 2,20 | 60,95 | 20,61 | 81,56 |
| 19. | 13,04 | 1,17 | 2,29 | 76,13 | 7,37 | 83,50 |
| 20. | 14,25 | 0,68 | 2,20 | 68,84 | 14,03 | 82,87 |
| 21. | 14,16 | 3,08 | 1,94 | 58,77 | 22,05 | 80,82 |
| 22. | 13,79 | 3,12 | 1,99 | 59,84 | 21,26 | 81,10 |
| 23. | 15,48 | 2,93 | 1,85 | 54,98 | 24,76 | 79,74 |
| 24. | 14,91 | 1,91 | 2,34 | 58,22 | 22,62 | 80,84 |
| 25. | 11,91 | 1,46 | 1,99 | 73,85 | 10,74 | 84,59 |
| 26. | 13,79 | 2,13 | 2,20 | 60,38 | 21,50 | 81,88 |
| 27. | 14,73 | 2,69 | 2,20 | 48,17 | 32,21 | 80,38 |
| 28. | 15,39 | 1,52 | 2,29 | 52,53 | 28,27 | 80,80 |
| 29. | 14,36 | 1,31 | 2,07 | 59,64 | 22,62 | 82,26 |
| 30. | 17,02 | 0,53 | 2,36 | 47,09 | 33,00 | 80,09 |
| 31. | 20,59 | 1,76 | 2,07 | 23,40 | 52,18 | 75,58 |
| 32. | 15,52 | 2,83 | 2,12 | 54,41 | 25,12 | 79,53 |
| 33. | 15,98 | 2,53 | 1,88 | 42,96 | 36,65 | 79,61 |
| 34. | 16,36 | 1,52 | 1,79 | 51,56 | 28,77 | 80,33 |

Eisen konnte in dem gereinigten Knochengewebe, welches frei von Blut war, und wenn beim Zerkleinern keine eisernen Gefässe angewendet wurden, nie nachgewiesen werden.

Die folgende Tabelle giebt die Bestandtheile in Procenten der gereinigten wasserfreien Knochensubstanz an.

| Knochen | Anorgan. Substanz % | Organ. Substanz % | Calcium-carbonat % | Fluor-calcium % | Magnesium-phosphat % | 2 u. 3 bas. Calcium-phospat % | Verhältniss des Calciumcarbonats zum Calciumphosphat % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 70,48 | 29,52 | 9,77 | 2,05 | 1,28 | 57,38 | 1 : 5,8 |
| 2. | 70,17 | 29,83 | 8,55 | 2,09 | 1,28 | 58,28 | 1 : 6,8 |
| 3. | 71,66 | 28,34 | 10,80 | 1,96 | 1,22 | 57,68 | 1 : 5,3 |
| 4. | 67,30 | 32,70 | 9,30 | 1,65 | 1,24 | 55,11 | 1 : 6,0 |
| 5. | 67,73 | 32,27 | 9,24 | 2,20 | 1,18 | 55,11 | 1 : 6,0 |
| 6. | 60,13 | 39,87 | 8,12 | 2,11 | 1,14 | 48,76 | 1 : 6,0 |
| 7. | 67,50 | 32,50 | 8,50 | 2,69 | 1,18 | 55,13 | 1 : 6,5 |
| 8. | 71,55 | 28,45 | 9,39 | 2,51 | 1,42 | 58,23 | 1 : 6,2 |
| 9. | 69,58 | 30,42 | 8,62 | 2,26 | 1,26 | 57,44 | 1 : 6,7 |
| 10. | 64,91 | 35,09 | 8,09 | 1,43 | 1,34 | 54,05 | 1 : 6,7 |
| 11. | 69,13 | 30,87 | 7,25 | 3,34 | 1,24 | 57,30 | 1 : 7,8 |
| 12. | 70,43 | 29,57 | 8,34 | 2,10 | 1,27 | 58,72 | 1 : 7,1 |
| 13. | 68,83 | 31,17 | 9,35 | 2,59 | 1,53 | 55,36 | 1 : 5,9 |
| 14. | 69,98 | 30,02 | 8,29 | 2,73 | 1,50 | 57,46 | 1 : 6,9 |
| 15. | 66,55 | 33,45 | 8,27 | 1,18 | 1,31 | 55,79 | 1 : 6,7 |
| 16. | 63,18 | 36,82 | 8,24 | 0,59 | 1,46 | 52,89 | 1 : 6,4 |
| 17. | 61,68 | 38,32 | 8,40 | 1,77 | 1,16 | 50,35 | 1 : 6,0 |
| 18. | 65,20 | 34,80 | 9,70 | 0,88 | 1,43 | 53,19 | 1 : 5,5 |
| 19. | 65,15 | 34,85 | 8,49 | 0,77 | 1,49 | 54,40 | 1 : 6,4 |
| 20. | 68,00 | 32,00 | 9,70 | 0,47 | 1,50 | 56,33 | 1 : 5,8 |
| 21. | 70,28 | 29,72 | 9,95 | 2,16 | 1,37 | 56,80 | 1 : 5,7 |
| 22. | 72,43 | 27,57 | 9,99 | 2,26 | 1,45 | 58,73 | 1 : 5,9 |
| 23. | 72,98 | 27,02 | 11,29 | 2,14 | 1,35 | 58,20 | 1 : 5,2 |
| 24. | 49,57 | 50,43 | 7,39 | 0,95 | 1,16 | 40,07 | 1 : 5,4 |
| 25. | 61,76 | 38,24 | 7,38 | 0,90 | 1,23 | 52,25 | 1 : 7,1 |
| 26. | 66,28 | 33,72 | 9,14 | 1,41 | 1,46 | 54,27 | 1 : 6,0 |
| 27. | 61,68 | 38,32 | 9,08 | 1,65 | 1,36 | 49,59 | 1 : 5,4 |
| 28. | 62,46 | 37,54 | 9,61 | 0,95 | 1,43 | 50,47 | 1 : 5,3 |
| 29. | 63,80 | 36,20 | 9,15 | 0,84 | 1,32 | 52,49 | 1 : 5,7 |
| 30. | 62,41 | 37,59 | 10,61 | 0,33 | 1,47 | 50,00 | 1 : 4,7 |
| 31. | 65,11 | 34,89 | 13,40 | 1,15 | 1,35 | 49,21 | 1 ; 3,7 |
| 32. | 64,38 | 35,62 | 9,99 | 1,82 | 1,36 | 51,21 | 1 : 5,1 |
| 33. | 62,01 | 37,99 | 9,91 | 1,57 | 1,17 | 49,36 | 1 : 4,9 |
| 34. | 63,26 | 36,74 | 10,35 | 0,97 | 1,13 | 50,81 | 1 : 4,9 |

Die Resultate dieser Arbeit fasst Verf. in folgende Sätze zusammen:

1) Der Wassergehalt sämmtlicher Knochen des Skelets eines Fleischfressers schwankt zwischen 15 und 44 %, und zwar enthalten die Knochen der Extremitäten und der Hirnschale durchgehend weniger Wasser als die Knochen der Wirbelsäule und die Rippen, so dass sich dies durch den Schluss verallgemeinern lässt: compacte Knochen sind ärmer an Wasser als spongiöse.

2) Der Fettgehalt zeigt Differenzen von 1,25 bis 26,88 %, wobei die röhrenförmigen Knochen den grössten Fettgehalt besitzen. Der Fettgehalt der Rippen einerseits und der Wirbel andrerseits schwankt innerhalb sehr enger Grenzen.

3) Die aus der Ernährungsflüssigkeit der Knochen herstammenden, durch Wasser ausziehbaren Salze und eiweissartigen Stoffe betragen 0,39 bis 11,27 %. Es enthalten davon die Knochen der Wirbelsäule und die Rippen durchschnittlich mehr als die Knochen der Extremitäten. Von den Wirbelknochen haben mit Ausnahme der Lendenwirbel die Körper einen grösseren Gehalt an Mineralstoffen als die Bogen. Sie bestehen aus Kohlensäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlor, Kalk, Magnesia, Kali, Natron und etwas Eisen.

4) Die frischen, wasserhaltigen Knochen zeigen einen Gehalt an organischer Substanz von 15 bis 30 %, ohne dass auffällige Unterschiede in Bezug auf die Struktur der Knochen auftreten. Die gereinigte Knochensubstanz dagegen zeigt 28 bis 38 %; in diesem Falle kommt auf die Knochen der Wirbelsäule, mit Ausnahme der Halswirbel, und auf die Rippen die grössere Menge an organischer Substanz.

5) Unter den Knochen des Hundes zeigen der zweite und dritte Halswirbel den grössten Gehalt an anorganischer Substanz, nämlich 72,43 bis 72,98 %, entgegen der allgemein ausgesprochenen Ansicht, dass dies der Femur sei, der nur 70,48 % enthält. Tibia steht fast in gleichem Verhältnisse zu Femur, ebenso Fibula und Ulna, welche 71,66 und 71,55 % haben, während Humerus nur mit 67,50 % anorganischer Substanz auftritt.

6) Die Knochenasche enthält Kohlensäure, Kalk, Magnesia, Phosphorsäure und Fluor. Diese Bestandtheile treten mit alleiniger Ausnahme der Kohlensäure in den verschiedenen Knochen in nahezu gleicher Menge auf.

7) Von den in der Asche enthaltenen Salzen schwankt die Menge des Calciumcarbonates innerhalb ziemlich weiter Grenzen, während die des Magnesiumphosphates fast constant ist. Ausser dem dreibasischen Calciumphosphate enthielt die Asche noch das zweibasische Salz. Die Gesammtmenge dieser beiden Salze ist ziemlich constant, indem sie abhängig ist von dem grösseren oder geringeren Gehalte der Knochen an anorganischer Substanz.

8) Das Verhältniss des Calciumcarbonates zum Calciumphosphate tritt in den mehr compacte Substanz enthaltenden Knochen wie 1 : 6,4 auf, während in Knochen mit vorwiegend spongiöser Substanz ein Verhältniss von 1 : 5,7 erscheint.

Ungenügende Kalkzufuhr in d. Nahrung.

Ueber die Verarmung des Körpers, speciell der Knochen an Kalk bei ungenügender Kalkzufuhr von J. Forster[1]).

[1]) Zeitschr. f. Biologie. **12.** 464.

Um der Behauptung entgegenzutreten, dass bei Mangel an Kalk und Phosphorsäure in der Nahrung die Knochen in ihrer Zusammensetzung keine Aenderung erfahren, theilt Verf. von ihm schon früher gemachte Versuche [1]) mit, welche an einem grösseren Hunde ausgeführt wurden, dem während der Versuchsdauer eine genügende Menge von verbrennlichen Nährstoffen zur Erhaltung des Eiweiss und Fettbestandes, jedoch eine ungenügende Menge an Aschenbestandtheilen gereicht wurde, und welche bewiesen, dass bei einer derartigen Nahrung die Knochen sowohl Kalk als auch Phosphorsäure abgeben.

Das Futter bestand aus den bei der Fleischextractfabrikation erhaltenen Rückständen unter Zusatz von Fett und Stärke. Die Versuchsdauer währte 26 Tage, in welchen der Hund in 4105,6 Grm. trockenen Fleischrückständen 593,1 Grm. Stickstoff verzehrte, während er im Koth und Harn 640,2 Grm. Stickstoff ausschied; dieser geringe Verlust an Stickstoff wird jedoch durch das an 4 Tagen erfolgte Erbrechen bedingt sein, welche demnach als ganze oder theilweise Hungertage zu betrachten sind, und man im Ganzen das Thier als im sogenannten Stickstoffgleichgewicht annehmen kann.

In der Nahrung nahm der Hund während des Versuchs 2,29 Grm. Kalk auf, eine Menge, welche man gleich derjenigen annehmen kann, die während des Versuchs durch den Harn ausgeschieden wurde, im Koth betrug die ausgeschiedene Menge Kalk = 15,50 Grm., welche demnach den verschiedenen Organen des Körpers entstammen müssen.

Zur Beantwortung der Frage, welchen Organen diese Kalkmenge von 15,50 Grm. entstammt, untersuchte Verf. die Muskeln und das Blut des Versuchsthieres, und daneben die Muskeln und das Blut eines normal ernährten Hundes auf Kalk und fand:

| | Normalhund | Versuchshund |
|---|---|---|
| In den Muskeln | 1,82 Grm. | 0,80 Grm. |
| Im Blute . . | 0,29 „ | 0,18 „ |
| | 2,11 Grm. | 0,98 Grm. |

Ferner berechnet Verf. aus dem Procentgehalt des Skeletes und der Weichtheile zum Körpergewichte, dass aus dem Körper mit Ausnahme der Knochen 1,93 Grm. Kalk ausgeschieden wurden, dass demnach die Knochen ein Verlust von 13,57 Grm. Kalk trifft.

Die Kalkmenge, welche der Hund während des Versuchs verlor, beträgt aber 4—5 mal mehr, als diejenige Menge Kalk, welche sich in den Weichtheilen eines normal ernährten Hundes findet, und kann demnach kein Zweifel obwalten, dass die Knochen bei ungenügender Kalkzufuhr an Kalk verarmen, dass dieses in gleicher Weise auch für die Phosphorsäure gilt.

Versuche, welche Verf. noch an einem zweiten Hunde anstellte, ergaben das gleiche Resultat, und stellt er nach diesen Resultaten folgende Schlusssätze auf:

Nach diesen Versuchen ist es festgestellt, dass bei ungenügendem

[1]) Zeitschr. f. Biologie. **9.** 297.

Kalkgehalt in einer Zufuhr, die für die Erhaltung des Eiweissbestandes in einem Organismus völlig genügt, sämmtliche Organe, in hohem Grade die Muskeln, aber auch das Skelet an Kalkerde einseitig verarmen, ohne dass dabei die organische Substanz der Körpertheile abnimmt. Bei Feststellung dieser Thatsache ist es von ganz untergeordneter Bedeutung, ob die Kalkabnahme des Skeletes so bemerkenswerth ist, dass sie durch die, manchen Bedenken unterliegende Analyse einzelner Knochen nachgewiesen werden kann oder nicht. Die letztere muss zudem um so mehr unsichere Resultate ergeben, als bekanntlich bei Knochenerkrankungen etwa nicht alle Knochen gleichmässig ergriffen werden, sondern gewisse Knochenpartien zuerst. Ob bei der einseitigen Kalkverarmung des Skeletes nach längerer Zeit Knochenerkrankungen, namentlich sog. Knochenschwund und Knochenbrüchigkeit etc. auftreten, wie vielfach behauptet wird, oder ob die Kalkverarmung der Weichtheile vor dem Auftreten grösserer Veränderungen in den Knochen schon zum Tode führt, kann a priori nicht geschlossen werden [1]).

Wirkung der Milchsäurefütterung.

**Kann man durch Einführung von Milchsäure in den Darm eines Thieres den Knochen anorganische Bestandtheile entziehen?** von Dr. E. Heiss [2]).

Verfasser weisst darauf hin, wie durch die Untersuchung Marchand's, der im Harne eines rhachitischen Kindes, in dessen Knochen später eine bedeutende Abnahme der Kalksalze wahrgenommen wurde, mehr als die fünffache Menge phosphorsauren Kalk und zugleich eine bedeutende Menge Milchsäure gefunden hatte, die Ansicht mehr und mehr an Boden gewann, dass bei Knochenerkrankungen die Entziehung der Knochenerde durch die Anhäufung einer Säure im Körper bedingt sei. Im Allgemeinen wurde diese Wirkung der Milchsäure, welche man in einigen Fällen im Harne nachgewiesen hatte, nach Beneke der Oxalsäure zugeschrieben. Die Meinung, dass eine Säure (Milchsäure) durch einfache Lösung von phosphorsaurem Kalk Osteomalacie oder Rhachitis veranlassen, oder dem Körper phosphorsauren Kalk entziehen könne, wurde immer spärlicher, bis durch C. Heitzmann [3]) der Beweis erbracht erschien, dass Milchsäure in der That Rhachitis und Osteomalacie bewirken könne; da jedoch dieses Resultat nach anderen im physiologischen Institute zu München gewonnenen nicht ganz wahrscheinlich erschien, so nahm Verf. diese Untersuchungen wieder auf und sollen dieselben sowie seine Resultate folgen.

Als Versuchsthier diente ein $1\frac{1}{2}$ jähriges Wachtelhündchen; dasselbe wurde mit einer bestimmten Menge reinen Muskelfleisches (150 Grm. p. T.) und reinen Specks (15 Grm. p. T.), sowie destillirten Wassers nach Belieben gefüttert. Die in der Nahrung zugeführte Menge Phosphorsäure, Kalk und Magnesia wurde quantitativ bestimmt; als Aufenthaltsort diente dem Thiere ein umgestürzter Schwefelsäureballon, dessen Boden abgesprengt war, wodurch es ermöglicht wurde, allen Harn und Koth quanti-

---

[1]) Vergl. hierzu diesen Jahresbericht 1873/74. **2.** 46 u. s. f.
[2]) Zeitschr. f. Biologie. **12.** 151.
[3]) Dieser Jahresbericht 1873/74. **2.** 58.

tativ zu sammeln; die Milchsäure wurde nicht durch Einspritzen, wie bei den Versuchen C. Heitzmann's, sondern durch gleichmässige Mischung mit dem Futter beigebracht, und zwar von 1—2 Grm. reiner Säure bis zu 7—9 Grm. täglich steigend. Der Versuch wurde 308 Tage lang fortgesetzt, während welcher Zeit das Thier im Mittel 7,4 Grm. reine Milchsäure täglich erhielt. Krankheitserscheinungen hatte es während dieser Zeit nicht gezeigt, nur war in Folge der eigenthümlichen Gestalt des gläsernen Käfigs eine schwache Krümmung der hinteren Extremitäten eingetreten, auch die Section zeigte nichts Abnormes an und lautete der Sectionsbericht, von Prof. Bollinger ausgeführt, was das Skelet anbetrifft, dass keine Zeichen von Rhachitis oder Osteomalacie vorhanden waren.

Die im Blute, den Muskeln und den Knochen des Thieres enthaltene Menge alkalischer Erden wurde vom Verfasser vollkommen normal gefunden. Im Harn wurde während der Versuchsperiode 3,73 Grm. Kalk und 12,63 Grm. Magnesia, im Koth 9,99 Grm. Kalk und 6,87 Grm. Magnesia, im Ganzen also 13,72 Grm. Kalk und 19,50 Grm. Magnesia ausgeschieden; gereicht wurde im Futter 13,77 Grm. Kalk und 20,69 Grm. Magnesia; und es wurde demnach ebensoviel Kalk und Magnesia ausgeschieden als im Futter geboten, und hatte die Milchsäure weder den Organen, noch den Knochen alkalische Erden entzogen.

Was das Schicksal der in so grosser Menge gegebenen Milchsäure 2286 Grm., anbelangt, so kommt Verf. zu dem Schluss, dass dieselbe fast vollständig in dem Körper zu Kohlensäure verbrannt sein musste. Verf. schliesst darum seine Abhandlung mit folgenden Sätzen:

Man stellt sich häufig vor, der Uebergang einer solchen Säure (Milchsäure; Pflanzensäure) erfolge aus dem Darmkanal in grösserer Menge. Dies ist aber nicht der Fall; in einem Zeitmoment tritt nur eine geringe Spur über und diese wird dann alsbald im Körper zersetzt oder in der Niere wieder entfernt. Dies ist der grosse Unterschied bei der Aufnahme der Stoffe durch den Darm gegenüber den directen Einspritzungen grösserer Mengen derselben in das Blut.

Wenn also auf diese Weise die in das Blut und die Gewebe vom Darm aus übergetretene Säure zum grössten Theile alsbald verbrannt, zum geringen Theile gleich im Harn wieder entfernt wird und nie im Blute oder den Geweben eine sauere Reaction hervorruft, so ist es unmöglich, wie auch durch meinen Versuch dargethan ist, dass die Säuren den Knochen oder übrigen Geweben phosphorsauren Kalk entziehen; es ist ferner unmöglich, dass sie dadurch Osteomalacie oder Rhachitis hervorrufen, welche Knochenerkrankungen zudem als Erkrankungen der organisirten Grundlage der Knochen mit der Zufuhr von Kalk gar nichts zu thun haben, so wenig wir besondere pathologische Veränderungen der Gewebe nach zu geringer Zufuhr der Aschenbestandtheile wahrnehmen. Ob die locale Entstehung der Milchsäure im Knochen selbst zu jenen Knochenerkrankungen führt, will ich dahingestellt sein lassen, man müsste die erkrankten Knochen noch öfter darauf hin untersuchen; es ist mir nur verdächtig, dass manche dabei Milchsäure im Harn, und zwar ohne Vermehrung des Kalkgehalts desselben gefunden haben wollen, während doch

nach meinen und anderen Erfahrungen sehr bedeutende Mengen von Milchsäure im Körper zerlegt werden und sich auch nach grossen Gaben von Milchsäure keine im Harn vorfindet.

Ursache der Rhachitis.

Ueber die Ursache der Rhachitis von F. Roloff[1]).

Um die Ansicht von dem Wesen der Rhachitis experimentell zu begründen, wurden vom Verf. im landwirthschaftlichen Institute zu Halle junge Hunde und junge Schweine so gefüttert, dass nach der Voraussetzung, die Krankheit werde durch kalkarme Nahrung verursacht, gewisse Thiere rhachitisch werden, die anderen aber gesund bleiben mussten. Sämmtliche Versuchsthiere bekamen kalkarmes, aber nahrhaftes Futter, die Hunde Pferdefleisch, Stärke, Zucker und Oel, die Schweine Weizenkleber und Kartoffeln. Diese Substanzen wurden in der Menge und in der Composition gegeben, dass das Wachsthum der Thiere gehörig fortschritt und dass diese gut genährt erschienen, die Schweine zum Theil sogar fett wurden. Gewisse Hunde und Schweine erhielten jenes Futter ohne Kalkzusatz, andere bekamen täglich mit dem Futter eine gewisse Quantität phosphorsauren resp. kohlensauren Kalk.

Die erforderlichen chemischen Untersuchungen der Futterstoffe, sowie der Knochen von den geschlachteten Versuchsthieren sind von Professor Märcker und den Assistenten der Versuchsstation, Abesser und Holdefleiss, ausgeführt.

Bei den verschiedenen Versuchen, die in einer Abhandlung in dem Archiv für wissenschaftliche und praktische Thierheilkunde, 1. Band, 3. Heft, ausführlich mitgetheilt sind, stellte sich bei sämmtlichen Thieren, deren Nahrung sehr kalkarm war, eine Erkrankung der Knochen, und zwar die Rhachitis ein, während alle anderen Thiere, welche die gleiche Nahrung mit einem Zusatz von Kalk erhielten, gesund blieben. Dass die Rhachitis in allen Fällen ausschliesslich in Folge einer zu geringen Einnahme an Kalk entstanden war, konnte nicht zweifelhaft sein. Alle Thiere waren bei Beginn der Fütterung vollständig gesund; kein einziges von den rhachitisch gewordenen Thieren zeigte vor dem Eintritt dieser Krankheit irgend welche Erscheinungen eines andern Leidens, namentlich keine Verdauungsstörungen, welche jene hätten verursachen können. Vor Allem aber war die Thatsache entscheidend, dass die mit den rhachitisch gewordenen zusammen gefütterten Thiere, die den Aufenthaltsort mit jenen theilten, sich nicht mehr und nicht weniger bewegten und ganz gleiches Futter, aber mit Zusatz von Kalk erhielten, sämmtlich gesund blieben. Eine Verschiedenheit der Disposition konnte bei den Thieren nicht die Ursache der Erkrankung resp. Nichterkrankung sein, weil wenigstens die jedesmal zusammen gefütterten Hunde stets von demselben Wurf waren, auch meist noch die Vorsicht gebraucht wurde, den kräftigsten und anscheinend widerstandsfähigsteu Thieren das kalkarme Futter zu geben.

Die Rhachitis trat bei den einzelnen Thieren um so früher ein und

---

[1]) Nach dem Referat des Verfassers in Zeitschr. d. landw. Centr.-Vereins d. Prov. Sachsen. 1875. 261. Vergl. hierzu diesen Jahresbericht 1873/74. 2. 46—58.

schritt dann um so schneller fort, je geringer die Kalkeinnahme pro Tag und im Verhältniss zu der Stärke des Wachsthums war. Das junge Thier braucht nicht nur zu seinem Wachsthume, namentlich zu dem Knochenwachsthume, sondern auch zur Erhaltung des Körpers Kalk; eine gewisse Menge Kalk wird immer verbraucht und ausgeschieden, so gering auch die Einnahme sein mag. Es ist also erklärlich, dass die Rhachitis um so früher eintritt, je geringer die tägliche Kalkeinnahme im Verhältniss zum Lebendgewicht ist, und dass die Krankheit dann um so schneller sich steigert, je weniger Kalk im Verhältniss zu der Stärke des Wachsthums eingenommen wird. So trat die Krankheit bei einem Hunde, Nummer IV, welcher bei einem Lebendgewicht von circa 5890 Gramm täglich mit dem Futter 0,098 Gramm Kalk eingenommen hatte, viel früher ein, als bei einem andern Hunde, Nummer VIII, welcher bei einem Lebendgewicht von circa 4200 Gramm täglich im Futter 0,106 Gramm Kalk bekam. Ersterer Hund, ein 6 Wochen alter Jagdhund, war vom 5. Mai an mit Fleisch, Stärke, Zucker und Oel in dem Verhältniss von 50 Fleisch, 10 Stärke, 5 Zucker und 3 Oel gefüttert und zeigte bereits am 20. Mai Spuren der Krankheit, nämlich verminderte Beweglichkeit, Schwanken beim Gehen mit dem Hintertheile, Verkrümmung der Hinterbeine. Am 10. Juni konnte der Hund sich hinten nicht mehr aufrichten. Der Hund Nummer VIII war von Anfang August an gefüttert und damals 8 Wochen alt. Er war bis Ende August mobil, zeigte sich aber in der zweiten Woche des September gegen Berührungen sehr empfindlich und schrie stark auf, wenn man die Gelenkenden der Knochen mässig stark zwischen den Fingern drückte. Vom 20. September ab konnte der Hund sich nicht mehr von der Stelle bewegen. Der Verlauf der Krankheit war bei diesem Hunde höchst acut; denn derselbe war schnell gewachsen, sodass er auf je 100 Gramm Lebendgewichtszunahme nur 0,079 Gramm Kalk eingenommen hatte. Bei dem Hunde Nummer IV verlief die Krankheit langsamer, da er sich weniger schnell entwickelte und in Folge dessen auf je 100 Gramm Lebendgewichtszunahme 0,194 Gramm Kalk im Futter erhielt.

Wenn es sich darum handelt, die für ein wachsendes Thier erforderliche Quantität Kalk zu bestimmen, so ist nicht nur das bereits erlangte Lebendgewicht und die tägliche Zunahme desselben, sondern auch die Art der Entwickelung des Körpers zu berücksichtigen. Diese ist bei den Thieren je nach der Raçe sehr verschieden. Manche Raçen sind klein und haben feine Knochen, andere sind gross und haben grobe Knochen. In je höherem Maasse das Wachsthum des Skelets zu der Steigerung des Lebendgewichts beiträgt, je knochiger ein Thier ist, um so grösser ist der Bedarf an Kalk; Thiere, deren Gewichtszunahme vorzugsweise auf der Vermehrung der Weichgebilde, namentlich auf Fettansatz beruht, kommen mit weniger Kalk aus. Dies zeigte sich bei den Fütterungsversuchen sowohl bei Hunden als auch bei Schweinen.

Um den Einfluss von saurem Futter auf die Entwickelung der Knochen zu ermitteln, wurde einigen Hunden und Schweinen Milchsäure, und zwar in sehr grossen Quantitäten mit dem Futter vermischt, mehrere Wochen

hindurch gegeben. Es zeigte sich, dass, wenn das Futter nicht sehr kalkarm war, der Säurezusatz weder Verdauungsstörungen noch Rhachitis hervorrief. Wenn hingegen grosse Mengen Milchsäure (ein ganz junges Schwein erhielt vom 1. November bis 18. December eingesäuerte Kartoffeln und dazu noch ·158 Gramm Milchsäure) neben Futter mit ohnehin ungenügendem Kalkgehalte gegeben wurden, so trat die Rhachitis schneller ein und erreichte einen höheren Grad als bei dem kalkarmen Futter ohne Säurezusatz. Ein Theil des Kalkes der Nahrung wird vermuthlich durch die Säure ausgeführt, wenn letztere in sehr grossen Quantitäten eingenommen wird. Aber diese Kalkausfuhr ist nicht von grosser Bedeutung. Ein Hund erhielt in der Zeit vom 8. Januar bis 14. März im Futter 10,965 Gramm Kalk, daneben 110,50 Gramm kohlensauren Kalk = 62,20 Kalk, im Ganzen also 73,165 Gramm Kalk. Dazu bekam der Hund in derselben Zeit 314 Gramm Milchsäure, die zu ihrer Sättigung 97,654 Gramm Kalk, folglich 24,489 Gramm mehr als der Hund überhaupt eingenommen hatte, erfordert haben würden. Trotzdem blieb der Hund vollständig gesund und sehr mobil und zeigten die Knochen bei der Section sämmtlich eine normale Form und die gehörige Festigkeit. Ein Schwein, welches bei säurefreiem, aber kalkarmem Futter rhachitisch geworden war, genas bei stark angesäuertem Futter mit Kalkzusatz.

Die Erfahrung lehrt, dass die Rhachitis bei Thieren wie bei Kindern vorzugsweise in der frühesten Jugend entsteht und später bei qualitativ gleicher Nahrung freiwillig wieder verschwindet. Der Grund dieser Erscheinung liegt in der allmählich sich verlangsamenden Entwicklung des Skelets. Die Zunahme des Lebendgewichts fällt mit der Zunahme des Alters der Thiere immer geringer aus, während andererseits die Vergrösserung des Bedarfs an Kalk zur Erhaltung des Körpers nicht in gleichem Maasse sich steigert. Dahingegen wird von dem älteren Thiere in der grösseren Menge Nahrung viel mehr, oft mehr als die doppelte Quantität Kalk eingenommen. Aber die Heilung der einmal deutlich ausgebildeten Rhachitis erfolgt nur sehr langsam, selbst wenn zu dem Zwecke sehr kalkreiches Futter gegeben oder dem an sich kalkarmen Futter phosphorsaurer Kalk zugesetzt wird; und wenn die Krankheit bereits einen sehr hohen Grad erreicht hat, so wird die Entwickelung der Knochen oft gar nicht wieder regelmässig und bleiben die Thiere Krüppel. Es ist desshalb wichtig, die Krankheit zu verhüten, und dieselbe kann mit Sicherheit dadurch verhütet werden, dass den Thieren namentlich in der Jugend, so lange das Wachsthum lebhaft ist (Hunden und Schweinen im ersten halben Jahre, Pferden und Rindern im ersten Lebensjahre), kalkreiches Futter oder eine Beigabe von phosphorsaurem Kalk verabreicht wird. Der phosphorsaure Kalk oder gutes Futterknochenmehl wird von den Thieren mit dem Futter freiwillig genommen und auch verdaut. Täglich eine Gabe von 5 Gramm für einen Hund oder ein Schwein und von 10 Gramm für ein Fohlen oder ein Rind genügt vollkommen; die Hauptsache ist die rechtzeitige und regelmässige Anwendung, sobald und so lange die jungen Thiere kalkarmes Futter bekommen.

Auf folgende Arbeiten können wir nur verweisen:

1) Beiträge zur Lehre von der Knochenentwickelung und dem Knochenwachsthum von F. Steudener[1]).
2) Ueber das Wachsthum der Röhrenknochen von C. Schulin[2]).
3) Elasticität und Festigkeit der Knochen von A. Rauber[3]).
4) Ueber die Ernährungskanäle der Knochen und das Knochenwachsthum von G. Schwalbe[4]).
5) Zur Physiologie der Knochenresorption von M. Flesch[5]).
6) Ueber die Bildung von Knochencysten von R. Virchow[6]).
7) Ueber die Entwickelung des nicht präformirten Knochengewebes. Vorläufige Mittheilung von Jul. Wolff[7]).
8) Ueber die Veränderungen des Knorpels vor der Verknöcherung. Vorläufige Mittheilung von O. Rosenthal[8]).

## 2. Blut.

. Blut.

Zur quantitativen Analyse des Blutes von G. Bunge[9]).

Als eine Hauptaufgabe bei seinen Untersuchungen stellt sich Verf., die Frage zu lösen, ob das Natron und das Chlor nur im Serum des Blutes enthalten sei, nicht aber auch in den Blutkörperchen, und ob man dann aus der Quantität dieser Stoffe nicht auch die Menge an Blutkörperchen und Zwischenflüssigkeit berechnen könne; zugleich weist er darauf hin, dass bei der Analyse des Blutes die Quantität und Zusammensetzung der farblosen Blutkörperchen nicht ausser Acht zu lassen sei, indem die Menge derselben im lebenden Blute weit grösser sei, als man dies bisher bei der mikroskopischen Untersuchung des defibrinirten Blutes gefunden habe. Um die Körperchen möglichst abzusondern, brachte Verf. das defibrinirte Blut in eine Centrifuge, welche es bei 1000—1400 Umdrehungen in der Minute ermöglichte, dass sich die Körperchen nach 4 stündigem Centrifugiren bis beinahe auf die Hälfte des Volumens gesenkt hatten, und das überstehende Serum klar abgehoben werden konnte.

Der Analyse unterwarf Verf. das Blut von Schweinen, Pferden, Rindern und Hunden, und kommt derselbe durch die Analysen des Serums, des Blutkörperbreies und des Gesammtblutes zu folgenden Resultaten:

Das analysirte Blut der Schweine und des Pferdes enthielt in den Körperchen Chlor, jedoch kein Natron, während das Blut der Rinder und der Hunde sowohl Chlor als auch Natron in den Körperchen enthält.

Aus diesen Analysen der beiden ersten Blutarten den Schluss ziehen zu wollen, dass das Blut aller Pferde und Schweine in den Körperchen kein Natron enthalte, davor glaubt Verf. warnen zu müssen, und macht auf die Möglichkeit aufmerksam, dass sich durch den Alkaligehalt der

[1]) Abhandl. d. naturforsch. Gesellsch. zu Halle. 1875. **13.**
[2]) Marburger Sitzungsberichte. 1875. No. 3.
[3]) Centr. Bl. f. d. medicin. Wissensch. 1876. 243 u. 257.
[4]) Zeitschr. f. Anat. und Entwickelungsgesch. **1.** 307.
[5]) Vorläufige Mittheilung im Centr.-Bl. f. d. medic. Wissensch. 1876. 524.
[6]) Monatsber. d. Kgl. Akad. d. Wissensch. Berlin. 1876. 369.
[7]) Centr.-Bl. f. d. medicin. Wissensch. 1875. 307.
[8]) Ibidem. 1875. 579.
[9]) Zeitschr. f. Biologie. **12.** 191.

Nahrung und durch andere Einflüsse die Menge und Vertheilung der beiden Alkalien im Blute ändern könne; jedenfalls sei aber der Gedanke, in allen Blutarten aus dem Natrongehalt die Menge der Körperchen und der Zwischenflüssigkeit zu berechnen, aufzugeben; doch sei diese bequeme und dabei sehr genaue Methode insofern von grossem Werthe, als sie dazu dienen könne, an gewissen Blutarten die Zuverlässigkeit anderer Methoden, welche auf alle Blutarten anwendbar seien, zu prüfen.

Ein weiteres Ergebniss aus des Verf.'s Analysen ist der Umstand, dass die verschiedenen Blutarten bei aller Verschiedenheit des Natron- und Kaligehaltes in den Körperchen, im Serum nahezu denselben Gehalt an diesen Bestandtheilen aufweisen, woraus man ersieht, dass das Natron in den Körperchen durch Kali vertreten werden kann, nicht aber in der Zwischenflüssigkeit, und hält der Verf. für wahrscheinlich, dass das mit der Nahrung aufgenommene Kali das Natron aus den Körperchen des Blutes verdrängen und ersetzen, dem Plasma dagegen wohl zum Theil entziehen, nicht aber ersetzen kann.

In 1000 Gewichtstheilen Körperchen und Serum sind enthalten:

| | Blutkörperchen | | Serum | |
|---|---|---|---|---|
| | Kali | Natron | Kali | Natron |
| Schweine . . . . | 5,54 | 0 | 0,27 | 4,27 |
| Pferde . . . . | 4,84 | 0 | 0,27 | 4,43 |
| Rinder . . . . | 0,75 | 2,09 | 0,23 | 4,25 |
| Hunde . . . . . | (0,25) | (3,14) | 0,27 | 4,53 |
| Menschen . . . | | | 0,39 | 4,46 |

In den folgenden Tabellen stellt der Verfasser das Gesammtergebniss seiner Analysen zusammen.

In 1000 Theilen defibrinirten Blutes sind enthalten:

| | Schweineblut | | Pferdeblut | | Rinderblut | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 436,8 Körperchen | 563,2 Serum | 531,5 Körperchen | 468,5 Serum | 318,7 Körperchen | 681,3 Serum |
| | 1000 Theile Körperchen | 1000 Theile Serum | 1000 Theile Körperchen | 1000 Theile Serum | 1000 Theile Körperchen | 1000 Theile Serum |
| Wasser . . | 632,1 | 919,6 | 608,9 | 896,6 | 599,9 | 913,3 |
| Feste Stoffe . | 367,9 | 80,4 | 391,1 | 103,4 | 400,1 | 86,7 |
| Hämoglobin . | 261,0 | — | — | — | 280,5 | — |
| Eiweiss . . | 86,1 | 67,7 | — | — | 107,3 | 73,2 |
| Andere organ. Stoffe | 12,0 | 5,0 | — | — | 7,5 | 5,6 |
| Anorgan. Stoffe | 8,9 | 7,7 | — | — | 4,8 | 7,9 |
| Kali . . . | 5,543 | 0,273 | 4,92 | 0,27 | 0,747 | 0,254 |
| Natron . . | — | 4,272 | — | 4,43 | 2,093 | 4,351 |
| Kalk . . . | — | 0,136 | — | — | — | 0,126 |
| Magnesia. . | 0,158 | 0,038 | — | — | 0,017 | 0,045 |
| Eisenoxyd . | — | 0,011 | — | — | — | 0,011 |
| Chlor . . . | 1,504 | 3,611 | 1,93 | 3,75 | 1,635 | 3,717 |
| Phosphorsäure | 2,067 | 0,188 | — | — | 0,703 | 0,266 |

Zur Kenntniss des Hämoglobins.

Zur Kenntniss des Hämoglobins theilen L. Hermann und Steger[1]) mit, dass ähnlich wie durch Zusatz von Säuren zum Blut, so auch durch Wärme (80—90 °) ein Theil des Sauerstoffs fester gebunden wird, so dass er nicht mehr evacuirt werden kann. Das Hämoglobin erleidet hierbei eine Zersetzung oder Spaltung, und wird der Sauerstoff von einem der Spaltungsproducte gebunden, aber ohne dass eine Oxydation statt hat. Denn lässt man an die Stelle des Sauerstoffs im Blut Kohlenoxyd oder Stickstoffoxyd treten, so verhalten sich letztere ebenso wie der Sauerstoff.

Zuckergehalt des Blutes.

Der Zuckergehalt des Blutes beträgt nach M. Abeles[2]) durchschnittlich 0,05 %, beim arteriellen Blut 0,047, beim venösen 0,053 %. Der Zucker erwies sich als Traubenzucker.

Harnstoff im Blut.

P. Picard[3]) hat den Harnstoff im arteriellen Hundeblut bestimmt und zwar 12 Stunden nach der jedesmaligen Fütterung der Thiere. Er findet nach einer hier nicht näher zu beschreibenden Methode, dass die Menge 1,390—1,496 Grm. pro 1000 Grm. Blut beträgt.

Neuer Körper im Blut.

H. Struve[4]) hat mit Hülfe des Spectralapparates zunächst im Fleisch (in dem aetherischen Auszug desselben) einen neuen Körper entdeckt, der grosse Aehnlichkeit mit dem Hämoglobin hat, aber damit nicht identisch ist. Auch fand sich dieser Körper im Blut. Nach vorläufigen Prüfungen hält Verf. denselben für eine Verbindung eines basischen mit einem sauer reagirenden Körper, von welchen dem ersteren die Hervorrufung der Absorptionslinien zuzuschreiben ist.

Hämatin u. eine in den Blutkörperchen vorkommende Substanz.

Ueber Hämatin und eine in den Blutkörperchen vorkommende phosphorhaltige Substanz von Thudichum und Kingzett[5]).

Verf. haben gefunden, dass Hämin, welches nach der modificirten Methode von Wittich dargestellt wurde, eine phosphorhaltige Substanz enthält, die mit Chlorcadmium ein nach der Formel $C_{76}H_{164}N_3P_2O_{14}(CdCC_2)_2$ zusammengesetztes Doppelsalz giebt.

Die vielfach aufgestellte Behauptung, dass Hämatin kein Eisen enthält, wird von den Verfassern widerlegt; sie fanden bis 9,8 % Eisen[6]).

Wirkung von Ozon auf das Blut.

Ueber die Wirkung von Ozon auf das Blut hat Joh. Sogiel[7]) Untersuchungen angestellt, deren Resultate er in einer vorläufigen Mittheilung in eine Reihe von Sätzen zusammenfasst. Wir heben aus denselben nur hervor, dass das Blut durch Ozon sehr stark verändert wird, indem es die rothen Blutkörperchen dunkler färbt. Bei fortgesetztem Durchleiten von Ozon ändert sich die Farbe derart, dass das Roth des Hämoglobins und Hämatins ähnlich wie bei der Einwirkung von $H_2S$ auf das Blut in ein schmutziges Gelbgrün übergeht, bis schliesslich das Blut ganz farblos wird. Mit Kohlenoxyd vergiftetes Blut eines Hundes erlangt in verhältnissmässig kurzer Zeit durch Einleiten von Ozon die Eigen-

---

1) Pflüger's Archiv. 1875. **10.** 86.
2) Wiener med. Jahrbücher. 1875. 269.
3) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. Berlin. 1876. 1939.
4) Ibidem 1876. 623.
5) Ibidem. 1876. 948.
6) Vergl. diesen Jahresbericht. 1870/72. **3.** 77.
7) Centr.-Bl. f. die med. Wissensch. 1875. 499.

schaften des normalen Blutes; es wird dunkler durch die Wirkung der sich entbindenden Kohlensäure, arteriell durch Aufnahme von Sauerstoff.

Zusammensetzung der Blutasche.

Ueber die Zusammensetzung der Blutasche des Menschen und einiger Thiere giebt A. Jarisch[1]) folgende Zahlen:

| | Pneumonie, % | Mensch normal, % | Pferd, % | Rind, % | Hund[2]) normal, % | Hund fiebernd, % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Mittel aus Analysen | 1 | 4 | 3 | 2 | 4 | 5 |
| Phosphorsäure . . . | 8,61 | 8,82 | 8,38 | 4,98 | 12,74 | 12,73 |
| Schwefelsäure . . . | 11,44 | 7,11 | 6,31 | 6,17 | 4,13 | 3,76 |
| Chlor . . . . . . . | 28,63 | 30,74 | 28,63 | 35,12 | 32,74 | 33,32 |
| Kali . . . . . . . . | 22,92 | 26,55 | 29,48 | 10,74 | 3,96 | 3,11 |
| Natron . . . . . . . | 26,06 | 24,11 | 21,15 | 37,44 | 43,40 | 46,69 |
| Kalk . . . . . . . . | 1,24 | 0,90 | 1,08 | 1,15 | 1,29 | 1,14 |
| Magnesia . . . . . . | 0,52 | 0,53 | 0,60 | 0,18 | 0,68 | 0,40 |
| Eisenoxyd . . . . . | 7,03 | 8,16 | 9,52 | 9,24 | 8,64 | 8,35 |
| Kohlensäure . . . . | — | — | 1,30 | 2,97 | — | — |

### 3. Sonstige Organe und Theile des thierischen Organismus.

Constitution des Gehirns.

Ueber die Constitution des Gehirns von Thudichum[3]). Verfasser giebt folgende Bestandtheile als die Bestandtheile des Gehirns an:

Schwefelhaltige Verbindungen:

Albumin . . $C_{72}H_{112}N_{18}SO_{22}$

Phosphorhaltige Verbindungen aus der Kephalingruppe:

Kephalin . . . $C_{42}H_{79}NPO_{13}$
Kephaloidin . . $C_{42}H_{79}NPO_{13}$
Oxykephalin . . $C_{42}H_{79}NPO_{14}$
Peroxykephalin . $C_{42}H_{79}NPO_{15}$
Amidokephalin . $C_{48}H_{80}N_2PO_{13}$

Aus der Myelingruppe:

Myelin . . . . . $C_{40}H_{85}NPO_8$
Oxymyelin . . $C_{40}H_{75}NPO_{10}$
Amidomyelin . . $C_{40}H_{82}N_2PO_{10}$

Aus der Lecithingruppe:

Lecithin . . . . $C_{42}H_{83}NPO_9$

Stickstoffhaltige Verbindungen:

Cerebrin . . . . $C_{34}H_{68}N_2O_8$
Stearoconot . . . $C_{34}H_{68}N_2O_8$
Phrenosin . . . . $C_{34}H_{67}NO_8$
Kerasin . . . . $C_{34}H_{68}NO_8$
Harnsäure und Verwandte,
Eine neue Säure,
Extractive Alkaloide,
Harnstoff und Amidosäure.

Sauerstoffhaltige Verbindungen:

Cholesterin . . . . $C_{26}H_{44}O$
Inosit . . . . . . . $C_6H_{12}O_6$
Milchsäure und Ameisensäure,
Fette und fette Säuren.

Anorganische Verbindungen:

$H_2SO_4$, HCl, $P_2O_5$, $CO_2$, $H_2OK$, Na, $NH_3$, Ca, Mg, Cu, Fe, Me.

Zusammensetzung der menschlichen Galle.

Ueber die Zusammensetzung der menschlichen Galle von D. Trifanowsky[4]) und N. Socoloff[5]).

---

[1]) Centr.-Bl. f. die med. Wissensch. 1876. 824.
[2]) Vergl. hierzu des Verf.'s Untersuchungen in diesem Jahresbericht 1870/72. **3.** 78.
[3]) Nach Chm. News. **31.** 112 in Chem. Centr. Bl. 1875. 408.
[4]) Pflüger's Archiv f. Physiol. **9.** 493.
[5]) Ibidem. **12.** 54.

Trifanowsky hat die Gallen von Leichen gesammelt einmal ohne Rücksicht auf deren anatomischen Befund und dann von Leichen, deren Leber gesund war.

Er konnte in beiden Fällen Taurocholsäure nachweisen, während Jacobsen[1]) in einem Falle keine Spur davon fand. Der Gehalt an gallensauren Salzen ergab sich für die erste Portion zu 2,845 %, für die zweite zu 2,362 %. Ausserdem fand Verf. Neurin.

N. Socoloff untersuchte die Galle in 6 Fällen, in denen die Leber als gesund anzusehen war. Er findet den Gehalt an gallensauren Salzen zu 3,8—3,9 %, den der Seifen zu 1,3—2,08 %. Der Gehalt der gallensauren Salzen an Schwefel variirte in engen Grenzen zwischen 1,13—1,08 %, entsprechend einem Mittelwerthe von 23,83 % Taurocholsäure[1]).

Verbreitung d. Glycogens im Thierkörper.

Ueber die Verbreitung des Glycogens im thierischen Organismus theilt M. Abeles[2]) mit, dass die normale Milz, sowie die Lunge und Niere von Hunden, die 3 Tage vor dem Versuch mit Brod gefüttert waren, Glycogen enthielten.

Zusammensetzung der Wolle.

Für die Zusammensetzung der Wolle von 4 Schafen giebt V. Hofmeister[3]) folgende Zahlen: (No. 1 und 2 ist die Wolle von 2, längere Zeit mit Fleischmehl ernährten Schafen, No. 3 und 4 dagegen von 2, statt dessen mit Gersteschrot ernährten Schafen. Die Verschiedenheit in der Menge und Zusammensetzung der Wolle ist jedoch nicht durch die Verschiedenartigkeit der Fütterung bedingt, sondern durch die Individualität.)

| | No. 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|---|
| | Kilo | Kilo | Kilo | Kilo |
| Menge der flussgewaschenen Wolle: | 1,62 | 1,65 | 1,375 | 0,95 |
| In der flussgewaschenen Wolle: | % | % | % | % |
| Wasser | 9,0 | 10,0 | 9,7 | 8,4 |
| Fett | 24,3 | 17,4 | 18,9 | 26,3 |
| Reine Wolle | 58,4 | 64,4 | 61,2 | 54,6 |
| Schmutz | 8,3 | 8,2 | 10,2 | 10,7 |

Darmstein eines Pferdes.

Darmsteine von Pferden untersuchten U. Kreusler[4]) und J. König[5]).

U. Kreusler giebt für die Zusammensetzung eines solchen folgende Zahlen:

| | |
|---|---|
| Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia (incl. Krystallwasser) | 79,81 % |
| Kali-, Natron-, Magnesia-Phosphat (wasserfrei) | 10,73 „ |
| Organ. Substanz, hygroscopisches (?) und fester gebundenes Wasser | 9,13 „ |
| Sand | 0,37 „ |

In dem Darmstein waren nur Spuren von Kalk enthalten.

---

1) Vergl. diesen Jahresbericht 1873/74. **2.** 72—74.
2) Centr.-Bl. f. d. med. Wissensch. 1876. 84.
3) Landw. Versuchsst. 1875. **18.** 356.
4) Journal f. Landw. 1875. 175.
5) Jahresbericht der zool. Section des westfäl. Provinz. Ver.'s f. Wissensch. und Kunst. 1875. 46.

J. König untersuchte einen 848 Grm. schweren Darmstein eines Pferdes; derselbe bildete ein Elipsoid mit 10 und 12 Ctm. Durchmesser, bestand aus einer ½—¾ Ctm. dicken, harten Schale und einer lockeren Masse im Innern; im Mittelpunkt fand sich ein Stück Eisen, anscheinend der Knopf eines Nagels. Die Zusammensetzung war folgende:

| | 1. Schale | 2. Innere Masse |
|---|---|---|
| Phosphors. Ammon-Magnesia (incl. Krystallwasser) | 50,14 % | 63,25 % |
| 3-basisch phosphorsaurer Kalk | 8,75 „ | 4,26 „ |
| Kohlensaurer Kalk | 1,25 „ | 1,29 „ |
| Kieselerde und Sand | 23,83 „ | 14,30 „ |
| Organische Stoffe | 14,63 „ | 14,52 „ |
| Verlust und sonstige Bestandtheile | 1,40 „ | 2,38 „ |

## Untersuchungen über Excrete und Secrete.

### 1. Auswurfstoffe.

Menge und Zusammensetzung des Auswurfes bei Erkrankungen.

Fr. Renk[1]) hat die Menge und Zusammensetzung des Auswurfes bei verschiedenen Erkrankungen des Respirationsorganes festgestellt, vorzugsweise in der Absicht, um zu entscheiden, ob die Abmagerung und Entkräftung derselben zum Theil auf den Stoffverbrauch durch den Auswurf zu beziehen sind.

Verf. untersuchte daher den Auswurf bei mehreren Erkrankungsfällen durch Bronchitis, Pneumonie und Phthisis pulmonum. Die absolute Menge der Sputa pro 1 Tag war folgende:

1) Bei Bronchitis 99 bis 189 Grm.
2) Bei Pneumonie a. 16 bis 35 Grm., b. 26 bis 153 Grm.
3) Bei Phthisis pulmonum a. 117 bis 192 Grm., im Mittel 146 Grm., b. im Mittel 144 Grm., c. 82 Grm. im Mittel.

Die Sputa hatten nachstehende procentische Zusammensetzung:

| | 1. Bronchitis | | 2. Pneumonie | | 3. Phthisis pulmonum | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a. | b. | a. | b. | a. | b. | c. |
| | % | % | % | % | % | % | % |
| Wasser | 98,30 | 97,04 | 90,99 | 96,36 | 94,58 | 94,97 | 93,84 |
| Mucin | 0,69 | 1,72 | 1,28 | 1,09 | 1,80 | 2,56 | 2,84 |
| Eiweiss | — | — | 3,09 | — | 0,49 | 0,11 | 0,29 |
| Fett | — | — | 0,03 | 0,02 | 0,36 | 0,30 | 0,51 |
| Extractivstoffe | 0,48 | 0,48 | 3,95 | 1,65 | 2,01 | 1,16 | 1,71 |
| Asche | 0,53 | 0,76 | 0,66 | 0,88 | 0,76 | 0,90 | 0,80 |

Der durch die Sputa entstehende Stoffverlust ist daher nur ein geringer.

### 2. Harn und Excremente.

Zusammensetzung des Harns während der ersten 10 Lebenstage.

Untersuchungen des Harns während der ersten 10 Lebenstage von A. Martin, C. Ruge und R. Biedermann[2]).

[1]) Zeitschr. f. Biologie. 1875. 102.
[2]) Centr.-Bl. d. die med. Wissensch. 1875. 387 und 1876. 411.

Diese mit Harn von 17 Knaben bis zum 10. Lebenstage angestellten Untersuchungen lieferten folgende Resultate:

Harnmenge . . . . . . . . 8—61 CC.
Spec. Gew. des Harns . . 1,0024—1,0105.
Chlor im Harn, im Mittel . . 0,088 %.
Harnstoff im Harn, im Mittel . 0,457 „

Harnsäure liess sich constant nachweisen, jedoch bei der geringen Menge des jedesmal entleerten Harns nicht immer quantitativ bestimmen; nach 3 Untersuchungen betrug die Menge am 6.—8. Tag 0,0463 %. Ausserdem fanden sich stets Spuren von Eiweiss in dem Harn.

J. Parrot und A. Robert[1]) dagegen konnten Eiweiss bei gesunden Kindern niemals nachweisen; sie fanden bei Kindern von 1 Tag bis 1 Monat bei einem Mittelgewicht von 3850 Grm. 0,303 % Harnstoff, oder pro Tag und Kilo 0,23 Grm.

Xanthin und Harnsäure im Harn.

H. Weiske[2]) fand im Harn eines kranken Schafbockes Xanthin und an einigen Tagen auch Harnsäure; der Harn des Thieres hatte trotz ausschliesslicher Nahrung von Vegetabilien ganz die Eigenschaften des Fleischfresserharns. Weiske nimmt an, dass die Harnsäure in diesem Falle aus dem Xanthin ihre Entstehung nahm.

Quelle des Indicans im Harn.

Ueber die Quelle des Indicans im Harn von E. Salkowsky[3]).

Die Indicanausscheidung im Harn kann nach M. Jaffé durch künstliche Einführung von Indol gesteigert werden; da nun nach Kühne bei der Pancreasverdauung stets Indol entsteht, nach Nencki der Leim aber kein Indol bildet, so musste nach Verf. die Verfütterung von Leim eine verminderte Indicanausscheidung im Harn gegenüber anderen Eiweisskörpern zur Folge haben. In der That hat dieses Verf. gefunden. Ein im Hungerzustande befindlicher Hund schied am 2.—5. Hungertage bei 10—11 Grm. Harnstoff 4—5 Milligrm. Indigo aus; bei Leimfütterung dagegen an den darauf folgenden Tagen 52 Grm. Harnstoff pr. Tag und nur 3 Milligr. Indigo. Alsdann erhielt der Hund 600 Grm. ausgewaschenes Blutfibrin, und die Indigoausscheidung erhob sich an den drei folgenden Tagen bei 42 Grm. Harnstoff auf 16—17 Milligrm. pr. Tag. Bei der darauf folgenden Fleischfütterung war die Indigoausscheidung noch grösser. Die Indigoausscheidung im Hungerzustande beweist, dass sich auch in den Geweben Indol bilden kann. Verf. ist der Ansicht, dass ein grosser Theil des Eiweisses im lebenden Körper ganz in derselben Richtung zerfällt, wie bei der Fäulniss, dass beide Processe identisch sind. Hiergegen erhebt M. Nencki an derselben Stelle S. 299 Widerspruch, worauf E. Salkowsky S. 408 antwortet. Wir verweisen dieserhalb auf das Original.

Oxalsäureausscheidung durch den Harn.

Zur Oxalsäure-Ausscheidung durch den Harn von P. Fürbringer[4]).

Ans den vielen Untersuchungen des Verfassers sei hervorgehoben,

---

[1]) Centr.-Bl. für die med. Wissensch. 1876. 411.
[2]) Zeitschr. f. Biologie. 1875. 254.
[3]) Berichte der deutsch. chem. Ges. Berlin. 1876. 138.
[4]) Habilitationsschrift. Heidelberg. 1876.

dass Oxalsäure zu den normalen Bestandtheilen des Harns gehört, dass die Menge jedoch selten 20 Milligr. pr. Tag übersteigt.

Brenzkatechin im Harn.

Wie J. Müller[1]), so hat auch E. Baumann[2]) im Harn von Pferden und häufig auch von Menschen Brenzkatechin gefunden, während er dasselbe im Hundeharn nicht nachweisen konnte. Verf. ist daher der Ansicht, dass das Auftreten des Brenzkatechins mit der Pflanzennahrung in Zusammenhang steht. In der That fand er in verschiedenen Nahrungsmitteln eine Substanz, welche mit dem Brenzkatechin gleiche Reactionen theilt[3]).

Schwefelcyanverbindungen im Harn.

R. Gscheidlen[4]) erkannte als normalen Harnbestandtheil Schwefelcyanverbindungen. Nach einer nicht näher zu beschreibenden Methode findet er im Mittel 0,0225 Grm. Schwefelcyan in 1000 Thln. Menschenharn, im Kaninchenharn 0,0158 Grm. Im Pferde-, Rinder- und Hundeharn gelang es ihm nicht, das Schwefelcyan quantitativ zu bestimmen. Verf. ist der Ansicht, dass das Schwefelcyan des Harns aus dem Speichel stammt.

Zucker im Harn.

F. W. Pavy[5]) findet nach einer hier nicht näher zu beschreibenden Methode, dass Zucker ein normaler Bestandtheil des Harns ist. Die Menge beträgt etwa 0,05 Grm. pr. 1 Liter. Verf. glaubt, dass der Zuckergehalt des Harns eine nothwendige physikalische Folge des Zuckergehaltes des Blutes ist.

Diesem Resultate entgegen vermochte E. Külz[6]) in 100 Litern Harn keinen Traubenzucker nachzuweisen.

Ferment im Harn.

Musculus[7]) hat im Harn, besonders im schleimhaltigen Harn, welcher bei Blasenkatarrh abgeschieden wird, ein Ferment gefunden, welches die Eigenschaft besitzt, Harnstoff schnell in kohlensaures Ammon zu verwandeln. Harnsäure, Hippursäure, Kreatin, Guanidin etc. werden durch das Ferment nicht verändert, wenigstens nicht während einiger Tage.

Dasselbe ist gegen Säuren sehr empfindlich, während Alkalien es nicht so leicht zerstören.

Linksdreh. Substanz im Harn.

Ueber eine linksdrehende Substanz im Harn macht H. Haas[8]) Mittheilung, auf welche wir nur hinweisen wollen.

Verhalten des Sarkosins im Organismus.

Verhalten des Sarkosins im Organismus von E. Baumann u. J. v. Mehring[9]).

Verf. haben nochmals die Frage geprüft, ob das Sarkosin im Organismus, wie O. Schultzen und E. Salkowsky[10]) behauptet haben, Me-

---

[1]) Vergl. diesen Jahresbericht 1873/74. **2.** 77.
[2]) Pflüger's Archiv f. Physiol. 1876. **12.** 63.
[3]) Vergl. auch hierzu die Untersuchungen von Ebstein u. Müller in Virchow's Archiv f. Anatomie etc. **65.** 394.
[4]) Pflüger's Archiv f. Physiologie. **14.** 401.
[5]) Nach Guy's Hosp. rep. 1876. 413. in Centr.-Bl. f. d. medic. Wissensch. 1877. 315.
[6]) Compt. rend. 1876. 829.
[7]) Ibid. 1876. **83.** 333. u. Chem. Centr.-Bl. 1876. 248.
[8]) Centr.-Bl. f. d. med. Wissensch. 1876. 149.
[9]) Berichte der deutschen chem. Ges. Berlin 1875. 584.
[10]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. **3.** 108.

thylhydantoinsäure liefert. Sie konnten letztere aber in Versuchen an Menschen, die 10 und 25 Grm. Sarkosin zu sich nahmen, im Harn nicht, wenigstens nicht in erheblicher Weise nachweisen; auch war der Harnstoff nicht verschwunden, oder dessen Menge reducirt; es konnte vielmehr im Harn reichlich Sarkosin nachgewiesen werden, so dass Verf. der Ansicht sind, dass dasselbe unverändert den Organismus passirt.

Hierzu macht E. Salkowsky an derselben Stelle (S. 638) einige ergänzende und berichtigende Bemerkungen.

Bildung von Allantoin a. Harnsäure.

E. Salkowsky[1]) bat beobachtet, dass nach Einführung von Harnsäure in den Thierkörper (Hund) im Harn Allantoin auftritt. Dasselbe setzte sich zuweilen in der Form eines Sedimentes ab. Aus dem Harn eines Hundes, der an 2 Tagen jedesmal 4 Grm. Harnsäure erhielt, konnte 1,42 Grm. Allantoin (einmal umkrystallisirt) erhalten werden.

Im Anschluss hieran erwähnen wir:

Beiträge zur Kenntniss des Harnstoffs und der Oxydation aromatischer Verbindungen im Thierkörper von W. Bredschneider[2]).

Verf. verfütterte an Hunde Leucin und Aethylbenzol, ohne wesentliche Resultate zu erhalten.

Ausscheidung d. Salmiaks im Harn.

Ueber die Ausscheidung des Salmiaks im Harn von C. Voit und L. Feder[3]).

Die Annahme von W. v. Knierim[4]), dass der Salmiak im Thierorganismus sich in Harnstoff umsetze, veranlasste die Verf. zu neuen Versuchen an Hunden, die eine bestimmte Menge Salmiak erhielten. Sie fanden, dass der Harnstoff im Harn in Folge dessen fast um das Doppelte zunahm. Gleichzeitig aber war auch der Ammoniak- und Chlorgehalt des Harns wesentlich vermehrt und zwar nahezu um so viel, als die resorbirte Menge Salmiak betrug. Verf. negiren daher den Uebergang des Salmiaks in Harnstoff und behaupten, dass der Salmiak ähnlich wie Chlornatrium (nach von denselben ebenfalls ausgeführten Versuchen) eine erhöhte Eiweisszersetzung im Organismus bewirkt, in Folge dessen eine vermehrte Harnstoff-Ausscheiduug stattfindet.

Verhältniss von Phosphorsäure zum Stickstoff im Harn.

Ueber das Verhältniss von Phosphorsäure zum Stickstoff im Harn von W. Külzer[5]).

Verf. führt entgegen den Versuchen von Bischof und Voit und der allgemeinen Annahme aus, dass die Phosphorsäure-Ausscheidung keineswegs immer der Stickstoff-Ausscheidung parallel geht. Aus seinen und den Untersuchungen Anderer giebt Verf. folgende Verhältnisszahlen:

---

[1]) Berichte der deutschen chem. Ges. Berlin 1876. 719.
[2]) Dissertation. Königsberg 1876, u. Chem. Centr.-Bl. 1877. 100.
[3]) Sitzungs.-Ber. d. bayer. Akad. d. Wiss. 1876 u. Chem. Centr.-Bl. 1877. 135.
[4]) Vergl. diesen Jahresbericht 1873/74. **2.** 823.
[5]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin 1875. 1671. u. Virchow's Archiv f. Anatomie etc. **66.** 223 u. 282.

| | Stickstoff | Phosphorsäure |
|---|---|---|
| 1) Bei Hund und Katze bei reiner Fleischfütterung | 100 : | 10,4—12,8 |
| 2) Desgl. unter Zusatz von Fett | 100 : | 9,2—11,9 |
| 3) Desgl. bei Fleischfütterung nach vorherigem Hungern | 100 : | 6,6— 9,2 |
| 4) Bei Fütterung mit Kartoffeln | 100 : | 22,5—29,7 |
| 5) „ „ „ Brod | 100 : | 21,6—29,7 |
| 6) „ „ „ Kartoffeln und Fett | 100 : | 30,8—37,3 |

Fleischgenuss und Harnstoff-Ausscheidung.

Experimentelle Studien über den Einfluss des Fleischgenusses auf die Production und Elimination des Harnstoffs von Ph. Falck[1]).

Als Versuchsthiere dienten Hunde; dieselben erhielten 20 Stunden lang vor dem Versuch keine Nahrung; alsdann wurde ihnen 3—4mal stündlich nüchtern der Harn künstlich entzogen und auf seine Menge und seinen Gehalt an Harnstoff etc. untersucht. Nach Wegnahme des letzten Urins wurde den Thieren ½ oder 1 Kilo Fleisch (Ochsen- oder Kuhfleisch) zum Verzehr vorgelegt und die Harnstoff-Ausscheidung ebenfalls pr. Stunde verfolgt. Indem von dieser Menge die vor dem Fleischverzehr im nüchternen Zustande ausgeschiedene Menge abgezogen wird, erhält Verf. den Harnstoff, der sich auf Kosten des Fleischgenusses gebildet hat. Es sei bemerkt, dass Verf. den Stickstoffgehalt des Fleisches für jeden Versuch nach der Dumas'schen Methode ermittelte, ferner auch das Körpergewicht vor und nach dem Versuch feststellte.

Mit Uebergehung der Versuchsdaten über Harnmenge, Farbe, Reaction und spec. Gew. war die stündliche Mehr-Ausscheidung an Harnstoff nach Fleischgenuss gegenüber dem nüchternen Zustande folgender:

| Versuchs-Nummer | I. Grm. | II. Grm. | III. Grm. | IV. Grm. | V. Grm. | VI. Grm. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Verzehr v. Kuhfleisch | 1000 | 1000 | 500 | — | — | — |
| „ von Ochsenfleisch | — | — | — | 1000 | 1000 | 1500 |
| Absoluter N-Gehalt des Fleisches | 31,62 | 31,62 | 15,65 | 34,80 | 35,73 | 53,60 |
| Demselben entspricht Harnstoff | 67,76 | 67,76 | 33,61 | 74,57 | 76,56 | 114,84 |
| Harnstoff-Ausscheidung pr. Stunde nach dem Fleischgenuss: | | | | | | |
| 1. Stunde | 0,75 | 0,30 | 0,2212 | 0,843 | 0,6337 | 0,65 |
| 2. „ | 2,55 | 2,45 | 0,6842 | 1,729 | 1,9297 | 1,80 |
| 3. „ | 3,20 | 2,20 | 1,2482 | 3,225 | 2,6957 | 3,55 |
| 4. „ | 4,05 | 2,45 | 1,9322 | 3,423 | 2,6177 | 3,95 |
| 5. „ | 3,65 | 2,85 | 1,8962 | 3,723 | 3,0277 | 4,60 |
| 6. „ | 4,10 | 3,25 | 2,1392 | 4,192 | 2,8477 | 4,50 |
| 7. „ | 4,40 | 2,75 | 2,3252 | 4,167 | 3,1537 | 4,50 |

[1]) Beiträge zur Physiologie, Hygiene, Pharmakologie etc. von Ph. u. Aug. Falck. Stuttgart. 1875. **1.** 185.

Harnstoff-Ausscheidung pr. Stunde nach dem Fleischgenuss:

| Versuchs-Nummer | I. Grm. | II. Grm. | III. Grm. | IV. Grm. | V. Grm. | VI. Grm. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 8. Stunde . . . | 3,80 | 3,70 | 2,0657 | 4,473 | 3,2477 | 4,60 |
| 9. " . . . | 3,60 | 2,90 | 2,0042 | 4,179 | 3,3242 | 4,65 |
| 10. " . . . | 4,10 | 2,80 | 1,3877 | 4,291 | 3,2577 | 4,25 |
| 11. " . . . | 3,90 | 2,25 | 2,0582 | 4,1105 | 3,5467 | 4,70 |
| 12. " . . . | 2,10 | 2,85 | 1,8107 | 3,501 | 3,5587 | 4,75 |
| 13. " . . . | 1,30 | 2,60 | 1,2182 | 3,818 | 2,9257 | 4,75 |
| 14. " . . . | 0,75 | 2,00 | 1,3532 | 3,570 | 2,6857 | 4,40 |
| 15. " . . . | 0,55 | 1,20 | — | 3,2515 | 2,9127 | 3,70 |
| 16. " . . . | — | 2,20 | — | 2,761 | 2,5827 | 4,15 |
| 17. " . . . | 0,15 | 1,00 | — | 2,023 | 2,4487 | 3,65 |
| 18. " . . . | 0,60 | 1,45 | — | 1,737 | 2,2417 | 3,65 |
| 19. " . . . | 0,35 | 1,15 | — | 1,025 | 1,7107 | 3,70 |
| 20. " . . . | 0,20 | 0,80 | — | 0,735 | 1,6687 | 3,10 |
| 21. " . . . | — | 0,25 | — | 0,515 | 0,8977 | 2,75 |
| 22. " . . . | 0,05 | 0,80 | — | 0,399 | 0,9697 | 1,50 |
| 23. " . . . | 1,55 | — | — | 0,631 | 0,5077 | 1,95 |
| 24. " . . . | 0,30 | 0,50 | — | 0,475 | 0,5857 | 0,90 |
| 25. " . . . | — | — | — | — | — | 1,15 |
| 26. " . . . | — | — | — | — | — | 0,35 |
| 27. " . . . | — | — | — | — | — | 0,35 |
| 28. " . . . | — | — | — | — | — | 0,95 |
| 29. " . . . | — | — | — | — | — | 0,01 |
| Summe d. mehr ausgeschiedenen Harnstoffs . . . . . | 45,75 | 44,65 | 22,374 | 62,794 | 55,9783 | 87,60 |
| Weniger Harnstoff ausgeschieden, als dem N. im Fleisch entspricht . . . | 22,01 | 23,11 | 11,236 | 11,776 | 20,582 | 27,24 |
| Von dem N. des Fleisches sind in Procenten im Harnstoff ausgeschieden | 67,52 | 65,88 | 66,71 | 84,19 | 73,10 | 76,27 |

Verfasser hält sich hiernach zu der Behauptung berechtigt, dass der aus einem Kilo magerem Fleisch im Organismus des Hundes gebildete Harnstoff der Hauptmasse nach in Zeit von 16 Stunden eliminirt wird. Der Rest folgt dann in der späteren Zeit in sehr kleinen stündlichen Portionen nach. Die Einverleibung grosser Mengen von Ochsen- oder Kuhfleisch hat eine andauernde, grosse Harnstoff-Ausscheidung zur Folge.

Harnstoff-production bei künstl. Steigerung d. Körper-temperatur.

Ueber das Verhalten der Harnstoffproduction bei künstlicher Steigerung der Körpertemperatur von G. Schleich[1]).

Verf. findet an sich selbst und zwei anderen Männern, dass die Harnstoffproduction durch künstliche Steigerung der Körpertemperatur eine

[1]) Archiv f. experim. Pathologie etc. 4. 82.

wesentliche Steigerung erfährt [1]). Die Steigerung der Körpertemperatur wurde durch Bäder von 38—42,5° bewirkt und zwar nachdem vorher durch längere gleichmässige Ernährung Stickstoffgleichgewicht erreicht war. In der I. Versuchsreihe wurden z. B. unter normalen Verhältnissen pr. Tag 37,04—43,59 Grm. Harnstoff ausgeschieden, während die Menge an dem Tage, wo das Bad genommen wurde, 45,41 Grm. und am darauf folgenden Tage 47,13 Grm. betrug. Von da sank die Harnstoffproduction wieder auf die normale Menge. Analoge Zahlen erhielt Verf. in fünf weiteren Versuchen.

Harnstoffbildung in der Leber.

Ueber die Harnstoffbildung in der Leber etc. von Im. Munk [2]).

Verf. findet folgende Mengen Harnstoff in Blut und Leber:

| | | Blut | Leber |
|---|---|---|---|
| Hund | I. | 0,053 % | 0,039 % |
| „ | II. | 0,052 „ | 0,046 „ |
| „ | III. | 0,024 „ | 0,020 „ |
| „ | IV. | 0,041 „ | 0,030 „ |

Da in allen Fällen das Blut reicher an Harnstoff ist als die Leber, so liegt nach Verf. kein Grund vor, die Leber als Stätte der Harnstoffbildung anzusehen.

Hippursäurebildung b. verschiedener Fütterung.

Untersuchungen über die Hippursäurebildung im Körper des Herbivoren bei Verabreichung verschiedenartiger Futtermittel von H. Weiske, O. Kellner und R. Wienand [3]).

Verf. stellte, um weitere Beiträge zur Frage über die Hippursäurebildung im Organismus der Pflanzenfresser zu liefern, Versuche an, welche zunächst die Hippursäurebildungsfähigkeit verschiedener Futtermittel unter übrigens gleichen Verhältnissen und hierauf unter Beigabe verschiedener anderer Stoffe feststellen sollten.

Als Versuchsthiere dienten zwei ausgewachsene Hammel, gleichen Alters und gleicher Raçe, die sich in den Henneberg-Stohmann'schen Zwangsställen befanden, und deren Hippursäureausscheidung zuvor bei entsprechender Fütterung als normal und gleichmässig nachgewiesen war. Die Untersuchungen wurden stets auf 3—4 Tage, nachdem die Thiere dasselbe Futter mehrere Tage vorher erhalten hatten, ausgedehnt, und dann der innerhalb 24 Stunden entleerte Gesammtharn untersucht. Zur Bestimmung der Hippursäure wurden 200 C. C. Harn im Wasserbad auf 50 C. C. eingedampft, dann mit 20 C. C. conc. Salzsäure versetzt, und die nach 48stündigem Stehen in der Kälte ausgeschiedene Hippursäure auf einem bei 100° getrockneten und gewogenen Filter gesammelt; in einigen Fällen wurde neben dem Hippursäuregehalt auch der Stickstoffgehalt des Harns bestimmt, um das Verhältniss der ersteren zu letzterem festzustellen.

In nachstehender Tabelle sind die Resultate der mit Hammel I ausgeführten Versuche zusammengestellt.

---

[1]) Vergl. hierzu diesen Jahresbericht 1873/74. **2.** 140.
[2]) Pflüger's Archiv f. Physiol. **11.** 41.
[3]) Zeitschr. f. Biologie. **12.** 241.

Hammel I.

| | Art der Fütterung pro Tag und Kopf | Harn | |
|---|---|---|---|
| | | N. Grm. | Hippursäure Grm. |
| 1 | 2 Pfd. Wiesenheu | 9,11 | 15,45 |
| 2 | 2 Pfd. Wiesenheu + 15 Grm. Kochsalz | 9,42 | 16,09 |
| 3 | 1 Pfd. Wiesenheu<br>1 „ Weizenkörner | — | 6,32 |
| 4 | 1 Pfd. Wiesenheu<br>1 „ Bohnen | — | 4,67 |
| 5 | 1 Pfd. Wiesenheu<br>4 „ frische geschälte Kartoffeln | — | 2,84 |
| 6 | 1 Pfd. Weizenstroh | — | 2,51 |
| 7 | 1 1/4 Pfd. Haferstroh | 1,95 | 3,24 |
| 8 | Wiesenheu mit 1,25 % Schwefelsäure extrahirt | — | keine |
| 9 | Wiesenheu mit 1,25 % Kalilauge extrahirt | — | 3,60 |

Aus obiger Tabelle ist ersichtlich, dass die Beigabe von Kochsalz zum Wiesenheu sowohl eine Vermehrung des Stickstoffs als auch der Hippursäure zur Folge hatte, während die Beigabe von leicht verdaulichen Futtermitteln wie Weizenkörnern, Bohnen oder Kartoffeln die Hippursäurebildung des Wiesenheus verminderte, und bei ausschliesslicher Fütterung von Erbsen, Lein, Weizen- oder Haferkörnern gar keine Hippursäure ausgeschieden wurde, ebenso verhielten sich auch ungeschälte Kartoffeln, Erbsen- und Bohnenstroh (wahrscheinlich alle Leguminosenstroharten), während bei Verfütterung von Cerealienstroh, Weizenstroh und Haferstroh fast dieselbe Quantität Hippursäure auf 1 Pfd. dieser beiden Stroharten zur Ausscheidung kam. Das Verhältniss des Stickstoff zur Hippursäure bei der Strohfütterung stimmt mit dem bei der Wiesenheufütterung gefundenen überein, denn

9,11 N.: 15,45 Hippurs. = 1,95 N.: 3,31 Hippurs. siehe Rubrik 1 u. 7.

Extrahirten Verf. das Wiesenheu zuvor mit 1,25 % Schwefelsäure, so wurde gar keine Hippursäure ausgeschieden, und bei der Extraction des Wiesenheus mit 1,25 % Kalilauge war die Ausscheidung bedeutend vermindert. Die Verf. weisen aus dem Verhalten des so behandelten

Heues darauf hin, dass nicht die in der „Rohfaser“ enthaltene Cuticularsubstanz die Muttersubstanz der Hippursäure sein könne, wie Meissner und Shepard annehmen, indem diese Cuticularsubstanz durch 1,25 % Schwefelsäure ebensowenig wie durch 1,25 % Kalilauge zerstört wird.

Nach Hofmeister wird die Hippursäurebildungsfähigkeit des Wiesenheues durch kochendes Wasser nicht beeinträchtigt, vollständig aber aufgehoben durch Behandeln des Heues mit kochendem Wasser, Alkohol und kochender 3 % Kalilauge; es ist demnach anzunehmen, dass der Hippursäure bildende Stoff des Wiesenheues in kochendem Wasser nicht löslich, in verdünnter (1,25 %) Kalilauge wenig löslich, dagegen löslich ist in verdünnter (1,25 %) Schwefelsäure, und in kochendem Alkohol und 3 % Kalilauge.

Die nächste Tabelle giebt die Resultate der mit Hammel II ausgeführten Versuche:

Hammel II.

| Art der Fütterung pro Tag | Harn | | | |
|---|---|---|---|---|
| | N. Grm. | Hippursäure Grm. | Salicylursäure Grm. | Salicylsäure Grm. |
| 2 Pfd. Wiesenheu . . . . | 9,80 | 16,07 | — | — |
| 2 Pfd. Heu und 5 Grm. Salicylsäure . . . . . | 9,34 | 15,41 | 3,00 | 2,11 |
| 2 Pfd. Heu und 10 Grm. Salicylsäure . . . . . | 10,76 | 14,23 | 6,59 | 4,10 |
| 2 Pfd. Heu und 15 Grm. Salicylsäure . . . . . | 11,43 | 18,78 | 9,01 | 4,84 |
| 2 Pfd. Heu und 5 Grm. Benzoësäure . . . . . | 10,44 | 25,11 | — | — |
| 2 Pfd. Heu und 10 Grm. Benzoësäure . . . . . | 10,89 | 31,74 | — | — |
| 2 Pfd. Heu und 15 Grm. Benzoësäure . . . . . | 11,09 | 36,49 | — | — |

Wie man sieht, kommt nicht alle dargereichte Salicylsäure als Salicylursäure im Harn zur Ausscheidung, jedoch ist der Theil, welcher als Salicylursäure ausgeschieden wird, stets grösser als derjenige, welcher als unveränderte Salicylsäure im Harn wieder auftritt, während sich die Benzoësäure sämmtlich mit Glycin zu Hippursäure verbindet und niemals als solche wieder im Harn auftritt.

Dass auch während der Benzoësäurefütterung die vom Wiesenheu, herrührende Hippursäuremenge annähernd dieselbe geblieben ist, geht ausser den analytischen Bestimmungen einestheils aus der in den einzelnen Perioden der Benzoësäurebeigabe entsprechenden Hippursäurevermehrung, anderntheils aus den durchschnittlich pro Tag ausgeschiedenen Stickstoffmengen hervor; denn legt man die vor der Beigabe von Salicyl- und Benzoësäure ausgeschiedene Stickstoffmenge zu Grunde, so steht die Steigerung der Stickstoffausscheidung während dieser Beifütterung mit der Vermehrung der Hippursäure resp. des Glycins im Einklange, und kommen Verf. zu dem Schluss, dass sofern im Organismus nach Aufnahme von Benzoësäure und ähnlichen Substanzen Hippursäurebildung stattfindet, dies nicht, wie Kletzinsky angiebt, auf Kosten des Harnstoffs geschieht, sondern dass eine stärkere Stickstoffausscheidung erfolgt und diese Säuren einen stärkeren Stickstoffumsatz hervorrufen.

In weiteren Versuchen suchten Verf. festzustellen, wie sich die Beigabe von Benzoësäure zu solchen Futtermitteln verhält, die theils an und für sich keine Hippursäurebildungsfähigkeit besitzen, theils sich der Hippursäurebildung überhaupt als hinderlich erwiesen hatten.

Hammel II.

| Art der Fütterung pro Tag und Kopf | Harn | |
|---|---|---|
| | Benzoë-säure Grm. | Hippur-säure Grm. |
| 1 Pfd. Bohnen<br>3 „ Kartoffeln . . . . . . | — | — |
| Beigabe 5 Grm. Benzoësäure . . | 3,81 | — |
| Beigabe 10 Grm. Benzoësäure. . . | 5,74 | — |

Aus diesen Resultaten geht hervor, dass die in den Körper eingeführte Benzoësäure keineswegs unter allen Umständen mit Glycin verbunden als Hippursäure zur Ausscheidung gelangt, sondern bei Verabreichung gewisser Futtermittel den thierischen Organismus als solche unverändert wieder verlässt. Dass die im Harne wiedergefundene Benzoësäuremenge stets kleiner als die dargebotene war, suchen Verf. theils in der nicht fehlerfreien Bestimmungsmethode, theils darin, dass ein Theil der Benzoësäure im Organismus in andere Producte umgewandelt worden war.

Ferner wurde festgestellt, wie sich die Beigabe von Glycin oder Glycin und Benzoësäure oder Hippursäure zu solchen der Hippursäurebildung hinderlichen Stoffen verhält.

Hammel II.

| Art der Fütterung pro Tag | Harn | |
|---|---|---|
| | Hippursäure Grm. | Benzoësäure Grm. |
| 1 Pfd. Bohnen<br>3 „ Kartoffeln . . . . . . . | — | — |
| Beigabe von 5 Grm. Glycin . . . | — | — |
| Beigabe von 3 Grm. Glycin und 5 Grm. Benzoësäure . . . . | — | 4,21 |
| Beigabe von 5 Grm. Hippursäure . | — | 3,33 |

Wie man sieht, wurde bei Verabreichung von Glycin keine Hippursäure, bei Verabreichung von Glycin und Benzoësäure oder von Hippursäure ausschliesslich Benzoësäure ausgeschieden, und ist somit die gefütterte Hippursäure im Körper zerlegt worden.

Dieses Resultat darf nicht befremden, und machen Verf. darauf aufmerksam, dass nach Meissner die Hippursäure im Magen und Darm in Glycin und Benzoësäure zerlegt wird und erst später wieder (nach Meissner in den Nieren) eine Vereinigung beider Körper zu Hippursäure stattfindet. Da nun nach Kartoffel- und Bohnenfütterung die Beigabe von Benzoësäure oder von Glycin und Benzoësäure keine Hippursäureausscheidung im Harne veranlasste, so stand zu erwarten, sofern Meissner's Angabe über die Zerlegung der Hippursäure im Magen und Darm zutreffend war, dass die aus der Hippursäure hervorgegangene Benzoësäure ebenfalls als solche und nicht als Hippursäure im Harn zur Ausscheidung gelangt. Sollte schliesslich Meissner's Annahme, dass die Nieren als derjenige Ort anzusehen sind, an welchem die Hippursäurebildung im Körper stattfindet, ebenfalls zutreffen, so kann diesem Organ nach obigen Untersuchungen doch nicht immer und unter allen Umständen die Fähigkeit zugesprochen werden, eine Vereinigung von Glycin und Benzoësäure zu Hippursäure herbeizuführen.

In einem letzten Versuche suchten Verf. festzustellen, wie lange die bei Wiesenheu stattfindende Hippursäurebildung und Ausscheidung nach Entziehung des Futters und Ersatz durch ein anderes, welchem nachweislich keine Hippursäurebildungsfähigkeit zukommt, fortdauert. Zu diesem Behufe erhielt Hammel II neun Tage lang je $2^1/_2$ Pfd. Wiesenheu, wobei täglich im Mittel 19,45 Grm. Hippursäure ausgeschieden wurde, vom zehnten Tage an wurde dieser Hammel mit täglich 2 Pfd. Bohnen gefüttert und hörte dann sofort nach Entziehung des Heues und beim Beginn der Bohnenfütterung die Hippursäureausscheidung auf; der im Harn durch Salzsäure entstehende Niederschlag bestand ausschliesslich aus Farb-

stoff und konnte nur am ersten Tage nach eingetretener Bohnenfütterung in demselben saure Reaction sowie vereinzelte Hippursäurekrystalle mikroskopisch nachgewiesen werden.

Schwefelsäureausscheidung bei Aufnahme von Schwefel.

Ueber die Ausscheidung der Schwefelsäure im Harn nach Aufnahme von fein vertheiltem Schwefel in den Darm von M. Regensburger[1].

Verf. bespricht in seiner Abhandlung das Schicksal des in fester Form in den Organismus eingeführten Schwefels und macht auf die mustergiltige Arbeit Krause's[2]) und die von Etzinger aufmerksam, nach welchen beiden Arbeiten bei Aufnahme von Schwefel eine grössere Menge Schwefelsäure im Harn ausgeschieden wurde, als ohne Schwefelbeigabe bei normaler Ernährung. Die beiden genannten Forscher bestimmten jedoch nur den in Form von Schwefelsäure im Harn sich findenden Schwefel. Da man jedoch weiss, dass der Schwefel im Harn noch in Form von schwefelhaltigen organischen Verbindungen und als unterschwefligsaures Natron vorkommt, so suchte Verf. zu ermitteln, ob auch die in solchen Verbindungen im Harn sich findende Schwefelmenge bei Zufuhr von Schwefel vermehrt werde.

Der Versuch wurde an einem Hunde ausgeführt, dem der Schwefel in feuchtem Zustande mit reinem Muskelfleisch gegeben wurde; die im Harn als Schwefelsäure sich findende Schwefelmenge wurde auf die gewöhnliche Weise durch Ansäuern des Harns mit Salzsäure und Fällen mit Chlorbarium bestimmt, während die Gesammtmenge Schwefel durch Eindampfen des Harns mit Kalihydrat im Silbertiegel, nachherigem Schmelzen und Glühen mit Salpeter, alsdann Behandeln der Schmelze mit Salzsäure und Fällen mit Chlorbarium bestimmt wurde.

Verf. fand nun bei seinen Versuchen, dass durch die Aufnahme von Schwefel nicht nur die Ausscheidung als Schwefelsäure im Harn vermehrt war, sondern auch die in Form anderer Verbindungen vorhandene Schwefelmenge zugenommen hatte.

Im Ganzen wurde dem Hunde während des Versuchs 4,676 Grm. Schwefel gegeben, davon aber

0,283 Grm. als Schwefelsäure,
0,188 Grm. in anderer Verbindung

mehr als sonst ausgeschieden; es fanden sich also 0,471 Grm. Schwefel oder 10 % im Harn wieder, während die übrigen 90 % durch den Koth abgeschieden sein mussten. Die Ausscheidung des Schwefels durch den Harn würde gewiss noch eine viel bedeutendere gewesen sein, wenn nicht durch die Diarrhoen der Schwefel so rasch grösstentheils aus dem Darm entfernt worden wäre.

Verf. kommt alsdann zu der Frage, wie man sich diesen Vorgang zu denken habe, dass ein Theil des Schwefels in die Säfte übertritt. Am nächsten liege wohl, dass sich der Schwefel in dem im Darme befindlichen Fett löse und dann im Blute oxydirt werde; dem widersprechen jedoch die Versuche Krause's, der zu diesem Behufe viel Oel mit Schwefel

[1]) Zeitschr. f. Biologie. 12. 479.
[2]) De transitu sulfuris in urinam Diss. inaug. Dorpat. 1853.

nahm, ohne jedoch eine grössere Menge von ausgeschiedenem Schwefel im Harne wieder zu finden, als ohne diesen Oelzusatz. Von der Säure des Magensaftes lasse sich kaum eine lösende Wirkung erwarten, während die alkalischen Säfte schon eine grössere Wirkung auszuüben im Stande wären. Die vom Verf. darüber angestellten Versuche sind folgende:

Frische Galle mit Schwefel der Blutwärme ausgesetzt. roch nach drei Tagen nach Schwefelwasserstoff; wurde die Galle durch Soda schwach alkalisch erhalten, so bekam man nach sieben Tagen noch keine Schwefelreaction. Schwefel mit Eierweiss geschüttelt gab nach drei Tagen, mit Blutserum von Hunden nach vier Tagen, mit Blutfaserstoff und Glycerinauszug von Hunden, Pancreas und Zusatz von Soda nach zwei Tagen mit Nitroprussidnatrium Schwefelreaction.

Schwefel mit frischer durch Soda schwach alkalisch erhaltener Kuhmilch gab schon nach einem Tage Geruch nach Schwefelwasserstoff, mit saurer Milch trat der Geruch nach vier Tagen auf, eine schwach alkalische Caseïnlösung zeigte mit Schwefel versetzt nach fünf Tagen Schwefelreaction. Ohne Beigabe von Schwefel war in diesen Versuchen unter den angegebenen Bedingungen und in dieser Zeitdauer keine Schwefelreaction zu erhalten, und hält Verf. es demnach für wahrscheinlich, dass der Schwefel in Berührung mit sich zersetzenden eiweissartigen Substanzen in Schwefelwasserstoff übergeht und dieser sich bei Gegenwart von Alkali oder kohlensaurem oder basisch phosphorsaurem Alkali in Schwefelalkali verwandelt, das dann im Körper theils in Schwefelsäure, theils in unterschwefligsaures Natron oxydirt wird.

Ausscheidung des Eisens im Organismus.

Ueber die Ausscheidung des Eisens im Organismus von J. Dietl[1]).

Ein 6,5 Kilo schwerer Hund erhielt eine möglichst eisenfreie Nahrung — sie ganz eisenfrei zu machen war nicht möglich. — Das Thier gab in 27 Tagen 89,8 Mgr. Eisen ab, während es nur 39,5 Mgr. einnahm. Der Harn enthielt nur Spuren von Eisen, nämlich 1,75 Mgr. pr. 1 Liter, der Koth dagegen 0,05 %.

Verf. berechnet, dass der tägliche Eisenverlust, der vorzugsweise auf Kosten der eisenreichen Galle und weiter des Blutes erfolgt, 0,444 Grm. Hämoglobin entspricht.

Ein Versuch, dem Thiere das verlorene Eisen in Form von Eisenalbuminat wieder zuzuführen, hatte ein negatives Resultat; der Hund nahm 116 Mgr. Eisen ein und schied 114,5 Mgr. wieder aus.

## Milch.

Untersuchung über die Milchkügelchen.

Untersuchungen über die Milchkügelchen von De Sinéty[2]).

Verf. findet, dass die Milch (des menschlichen Weibes und Meerschweinchens) nach 1—2stündigem Stehen nicht unwesentliche Veränderungen erfährt, welche sehr wohl als Beweis für die Existenz einer

[1]) Nach Wiener Sitzungsberichte. 1875. 3. Mai im Centr.-Bl. f. d. medic. Wissensch. 1876. 16.

[2]) Archives de Physiologie. 1874. 479. Diese Arbeit ist uns im letzten Jahresbericht entgangen und liegt uns im Original nicht vor. Wir theilen sie jetzt nach „Centr.-Bl. f. die medicin. Wiss.“ 1875. 222 mit.

Membran in Anspruch genommen werden können und factisch in Anspruch genommen sind. Die Kügelchen der **absolut frischen** Milch können dagegen unter dem Mikroskop zum Zusammenfliessen gebracht werden, was jedenfalls gegen die Existenz einer Membran spricht. Setzt man zu dieser Milch eine wässerige Lösung von Anilinroth hinzu, so bleiben alle Milchkügelchen farblos, was nicht der Fall sein würde, wenn sie von Eiweissmembran überzogen wären. Nach 1stündigem, ruhigem Stehen enthält die Milch eine nicht unbeträchtliche Anzahl von Kügelchen, welche etwas weniger stark das Licht brechen und sich durch Anilinroth färben lassen. Mit dem längeren Stehen nimmt die Anzahl dieser Kügelchen beständig zu. Buttert man frische Milch, so enthält die Buttermilch sehr zahlreiche, Anilinroth aufnehmende Körperchen, aber niemals Membranen oder Reste derselben. Die Butter enthält ebenfalls diese Körperchen neben solchen, die sich nicht färben. Reste von zertrümmerten Membranen sind auch in der Butter nicht mikroskopisch nachzuweissen. Hieraus schliesst Verf., dass die Milchkügelchen im lebenden Organismus keine Membran besitzen, dass alle von den Autoren als Membranen oder als Caseïnkügelchen beschriebenen Gebilde secundäre Productionen sind, die entweder den physiologischen Veränderungen, welche die Milch wie das Blut ausserhalb des Organismus erleidet, oder den coagulirenden Reagentien der Untersucher ihre Entstehung verdanken.

Diese Ansicht erhält durch die nachfolgende Arbeit eine weitere Stütze.

Natur der Milchkügelchen.

**Ueber die Natur der Milchkügelchen von F. Soxhlet**[1]).

Verf. sucht in dieser Abhandlung die Ansicht zu widerlegen, dass die Milch- oder Butterkügelchen von einer sehr feinen, unsichtbaren, einer Eiweiss- (Casein-) Membran umgeben sind.

Für letztere Ansicht hat man verschiedene Gründe geltend gemacht. Zunächst kann der Milch durch Aether nicht das Fett entzogen werden, wohl aber, wenn dieselbe mit Essigsäure versetzt wird, wobei man annimmt, dass die Essigsäure die Eiweissmembran löst. Die Essigsäure wirkt aber nach F. Soxhlet in der Weise, dass sie erst das gelöste Caseïn fällt und dann auf weiteren Zusatz wieder löst. Hiernach müsste also zur Auflösung der Caseïn- oder Eiweisshüllen mehr Essigsäure erforderlich sein, als zur Coagulation der Milch. Der Versuch zeigt aber das Gegentheil. Versetzt man Milch vorsichtig mit Essigsäure, so dass genaue Ausfällung ohne Ueberschuss von Essigsäure erfolgt, so lässt sich im Filtrat das gesammte Milchfett durch Aether ausschütteln. Setzt man ferner der Milch nur so viel Essigsäure zu, dass das neutrale Natronphosphat bis auf eine geringe Menge in saueres übergeführt aber noch kein Caseïn abgeschieden ist, so lässt sich die Milch durch Kohlensäure coaguliren und giebt ihr sämmtliches Fett an Aether ab. Verf. fand nach erster Behandlungsweise 3,22 %, nach der zweiten 3,24 % Fett in derselben, während Extraction des auf Bimstein eingedampften Rückstandes 3,21 % ergab.

Da die Kohlensäure keine Eiweisskörper, somit auch nicht die Milchmembran zu lösen im Stande ist, so kann die Einwirkung des Aethers

---

[1]) Landw. Versuchsst. 1876. **19.** 118.

auf die Milchkügelchen nur dadurch zu Stande kommen, dass die emulsive Beschaffenheit der Milch aufgehoben wird.

Versetzt man ferner nach Alex. Müller die Milch mit Aether-Alkohol (3 Vol. Aether, 1 Vol. Alkohol und 1 Vol. Milch auf 7 Vol. Aetheralkohol), so wird ebenfalls alles Fett durch den Aether gelöst. Der Alkohol besitzt aber keine lösende Wirkung auf Eiweisskörper, er wirkt nur dadurch, dass er dem Caseïn das Quellungswasser entzieht und dasselbe zum Coaguliren bringt, somit die Emulsion der Milch aufhebt.

In Ermangelung einer anderen Erklärungsweise liess man bis jetzt den Alkohol als Sprengmittel für die Membran auftreten.

Aber weder diese Erklärung noch die für die Wirkung der Essigsäure aufgestellte wird nach Verf. Anwendung finden können, wenn man sich zur Coagulirung der Milch des Labs bedient. Verf. versetzte 25 CC. obiger Milch mit 0,3 CC. einer sehr kräftigen Lablösung und brachte die Milch bei einer Temperatur von 28° in 3 Minuten zum Gerinnen. Nach erfolgter Coagulation wurde abgekühlt, einige Zeit stehen gelassen, bis sich die Molke von dem Coagulum getrennt hatte, dann dieses durch mässiges Schütteln in der Molke zertheilt. Durch wiederholtes Ausschütteln mit Aether wurden wie oben 3,18 % Fett erhalten.

Verf. schliesst daher:

„Da man dem Lab, ebensowenig wie dem Alkohol eine lösende Wirkung auf die Membranen der Milchkügelchen zuschreiben kann, so beweist dieser Versuch abermals, dass die Wirkung der Essigsäure nur darauf beruht, dass der Zustand der Emulsion in der Milch aufgehoben wird. Man kann, wie gezeigt wurde, die lösende Einwirkung des Aethers auf die Milchkügelchen durch vier verschiedene Körper vermitteln. Alle wirken coagulirend auf die Milch; zwei: die Essigsäure und Kohlensäure, dadurch, dass sie dem Caseïn und Alkalialbuminat das Alkali entziehen; der Alkohol: dadurch, dass er diesen Eiweisskörpern seines Quellungswassers beraubt; und von dem vierten, dem Lab, wollen wir vorläufig annehmen, dass seine coagulirende Wirkung noch unbekannt ist. Ist es nun gerechtfertigt, da zufällig dem einen dieser Körper, der Essigsäure, die Eigenschaft zukommt, Eiweisskörper zu lösen, anzunehmen, diese vermitteln nur dadurch die Auflösung der Milchkügelchen in Aether, dass sie die Hüllenmembranen derselben löse"?

„Gewiss ist eine solche Annahme ungerechtfertigt nnd widersinnig. Das Verhalten der Essigsäure beweist nichts anderes — und es geht dieses schon mit aller Bestimmtheit aus der Quantität hervor, welche erforderlich ist, um die besprochene Wirkung zu erzielen —, als das: Der Milch wird durch Schütteln mit Aether das Fett nicht entzogen, wohl aber, wenn man sie vorher zum Gerinnen bringt".

„Ein Beweis für die Existenz von Eiweissmembranen um die Milchkügelchen ist demnach durch das Verhalten der Essigsäure beim Schütteln der Milch mit Aether nicht erbracht."

Ebensowenig lässt sich aus dem Verhalten der Milch gegen Aether nach Zusatz von Kali- oder Natronlauge auf eine Membran der Milchkügelchen schliessen, welche durch die Alkalien gelöst werden soll. Verf. hat sich überzeugt, dass zur Lösung des Milchfettes durch Aether der

Zusatz von viel weniger Kali- oder Natronlauge erforderlich ist, als Hoppe-Seyler vorschreibt. Anstatt 20 CC. Milch mit einem gleichen Volumen nicht zu schwacher Kali- oder Natronlauge zu versetzen, genügt es zur vollständigen Extraction mit Aether, wenn einer solchen Menge Milch 1 CC. einer 10 % Kalihydrat enthaltenden Lösung zugesetzt wird.

Derartige Mengen Aetzkali veranlassen aber durchaus keine Abscheidung eines Gerinnsels; man könnte daher in diesem Falle die Wirkung der Kalilauge als eine membranlösende auffassen. Das Verhalten der so behandelten Milch gegen Aether, Benzin, Petroleum-Aether und Chloroform lässt aber eine derartige Auffassung nicht zu. Während Aether in diesem Falle eine vollständige Lösung des Milchfettes bewirkt, zeigt die mit obiger Kalilauge behandelte Milch mit Benzin und Chloroform geschüttelt und längere Zeit stehen gelassen keine Veränderung der milchweissen Farbe; sie verhält sich gerade so, als wenn Milch ohne irgend einen Zusatz mit Aether geschüttelt wird.

Aus den Mischcylindern herausgehobene Proben unter das Mikroskop gebracht, zeigen die Milchkügelchen nach Zahl und Anordnung in normalen Verhältnissen. Da Benzin und Chloroform zwei ebenso geeignete Lösungsmittel für Fett sind als Aether, so hätten sie ebenso wie dieser, wenn das Aetzkali die Membran löse, das Fett vollständig extrahiren müssen. Die Wirkung des Aetzkalis beweist daher ebensowenig die Existenz von Membranen um die Milchkügelchen als die der Essigsäure.

Das von dem des Chloroforms und Benzins verschiedene Verhalten des Aethers gegen die mit Kalihydrat versetzte Milch muss darauf zurückgeführt werden, dass der Aether wegen seiner wasserentziehenden Eigenschaft im Stande ist, dem Caseïn sein Quellungswasser zu entziehen, dasselbe zum Schrumpfen zu bringen, ähnlich wie der Alkohol. Das Verhalten der Milch gegen Aetzkali und Aether ist gleich dem gegen Alkohol und Aether.

Die Milch ist daher nach Verf. nichts anderes als eine Emulsion und künstliche Emulsionen von Alkalialbuminaten mit Fett oder Oel zeigen das gleiche Verhalten gegenüber dem Aether als die Milch. Sollen die Fettkügelchen in Aether oder ähnlichen Lösungsmitteln löslich werden, so ist eine Störung des Emulsionszustandes in der Milch die erste Bedingung.

Verf. geht dann auf die Physik der Emulsionen ein, zeigt die Unrichtigkeit oder Unzulänglichkeit einiger Experimente, welche man als beweiskräftig für die Membrantheorie beigebracht hat, und giebt unter anderem auch Zahlen über die Cohäsion und Fluidität der Milch bei verschiedenen Temperaturen.

Schliesslich bespricht Verf. den Butterungsprocess und entwickelt eine neue Theorie desselben. (Hierüber vergl. Kapitel „Milch“ in Chemie der landwirthschaftlichen Nebengewerbe.)

Ein Beitrag Kenntniss der Milch.

Ein Beitrag zur Kenntniss der Milch von Al. Schmidt[1].

1) Reingewinnung des Caseïns. Verf. suchte dasselbe durch Dialyse rein zu gewinnen; das Caseïn schied sich hierbei als feiner Niederschlag

[1]) Nach Medic. Centr.-Bl. 1875. 298. in Chem. Centr.-Bl. 1875. 310.

aus mit Spuren von phosphorsaurem Kalk. Dieses Caseïn war aber verändert, weil es in Natronlauge, Essigsäure und dem eingedampften Milchdiffusat unlöslich war. Setzt man die Dialyse aber nur etwa 30—36 Stunden fort unter häufigem Wechsel der äusseren Flüssigkeit, so werden Milchzucker und lösliche Salze entfernt und durch Filtriren der inneren Flüssigkeit erhält man eine neutral reagirende fast fettfreie Caseïnlösung mit Kalk- und Magnesiaphosphat. Aus dieser Lösung wird das Caseïn durch Ansäuern gefällt. Die löslichen Salze haben somit keinen Antheil an der Lösung des Caseïns in der Milch. Wird die Dialyse noch länger fortgesetzt, so scheidet sich das Caseïn als unlöslich ab, das Diffusat enthält geringe Mengen Albumin und giebt von letzterem befreit beim Eindampfen einen bräunlichen Rückstand, der sich stickstoffhaltig erweist. Hieraus schliesst Verf., dass das Caseïn durch eine stickstoffhaltige krystalloide Substanz in Lösung gehalten wird, die auch für den phosphorsauren Kalk als Lösungsmittel fungirt. Wird das Caseïn durch Essigsäure aus der Milch abgeschieden, so kann es wieder durch diese N-haltige krystalloide Substanz in dem Milchdiffusat gelöst werden, nicht aber das durch Lab ausgefällte Caseïn, welches Verf. als geronnenes, coagulirtes Caseïn unterscheidet.

2) Die sogen. spontane Milchgerinnung. Wird Milch durch Dialyse von Milchzucker befreit, so wird sie erst in einigen Tagen sauer, was von dem vorhandenen Fett herrührt; dieselbe nimmt jedoch in wenigen Stunden eine sauere Reaction an, wenn ihr Milchzucker wieder zugesetzt wird. Die Milchzuckerlösung für sich allein aufbewahrt, hält sich mehrere Tage (5—8) unverändert; es liegt daher nahe, an ein Ferment in der Milch zu denken, welches Milchzucker in Milchsäure überführt. In der That hat Verf. nach verschiedenen Methoden ein solches Ferment in der Milch nachgewiesen.

3) Die durch Lab bewirkte Milchgerinnung. Verf. findet hier wie früher W. Heintz, dass die Gerinnung der Milch, die Ausfällung des Caseïns auch bei alkalischer Reaction stattfindet, also nicht auf der Bildung von Milchsäure beruhen kann. Die Fällung durch Lab findet auch statt sowohl in der von Zucker befreiten Milch als auch in gereinigten Lösungen von Caseïnnatron. Die Schleimhaut des Kalbmagens enthält allerdings auch ein Milchsäure bildendes Ferment; dasselbe wirkt jedoch langsam und kommt hier nicht in Betracht.

Milchabsonderung.

Auf eine Arbeit von A. Röhrig[1]): „Experimentelle Untersuchungen über die Physiologie der Milchabsonderung" sei nur hingewiesen.

Lactoproteïn.

Wie F. Selmi[2]) so hat auch O. Hummersten[3]) in der Kuhmilch neben Caseïn und Albumin keine dritte Eiweisssubstanz, das von Millon und Commaille beschriebene Lactoproteïn nachweisen können. Verf. zeigt, dass das Lactoproteïn nichts anderes ist als ein Gemisch von Caseïn und Acidalbumin, wahrscheinlich neben Spuren von Pepton. Ob in der

---

[1]) Virchow's Archiv f. Anatomie etc. **67.** 119.
[2]) Vergl. diesen Jahresbericht 1873/74. **2.** 86.
[3]) Centr.-Bl. f. d. medic. Wiss. 1876. 877.

Stutenmilch resp. der Kumys nach den Behauptungen von Biel[1]) Lactoproteïn vorkommt, lässt Verf. einstweilen dahingestellt.

Stickstoff- u. Eiweissgehalt der Milch.

Ueber den Stickstoff- und Eiweissgehalt der Frauen- und Kuhmilch von Leo Liebermann[2]).

Th. Brunner[3]) hat bekanntlich früher gefunden, dass die Frauenmilch bedeutend mehr Stickstoff enthält, als ihrem Gehalt an Eiweiss entspricht. L. Liebermann findet dieses bestätigt, aber bei weitem nicht eine so hohe Differenz wie Brunner sie angiebt. Die Differenzen zeigten sich, wenn Verf. die Eiweissstoffe nach Brunner's Methode oder der von Hoppe-Seyler abschied. Dahingegen fand eine völlige Uebereinstimmung zwischen der Menge der direct gewogenen abgeschiedenen Eiweissstoffe und dem aus dem Stickstoffgehalt der Milch berechneten Gehalt an Eiweiss, wenn Verf. die Methode von Haidlen anwandte, welche bekanntlich darin besteht, dass man Milch auf Gyps eintrocknet, dann mit Aether von Fett, mit Alkohol von Milchzucker und löslichen Salzen befreit; der Rückstand besteht alsdann aus den Eiweissstoffen und unlöslichen Salzen.

Hierdurch kam Verf. auf die Vermuthung, dass sich bei Anwendung der Methode von Brunner und Hoppe-Seyler ein erheblicher Theil der Eiweissstoffe der Fällung entzieht und in Lösung bleibt; in der That fand er in dem Filtrat durch Fällung mit Tannin einen stickstoffhaltigen Körper, der 52,94 % C, 6,71 % H und 14,40 % N enthält, also in seiner Zusammensetzung den Eiweisskörpern gleicht.

Indem diese Menge des Eiweisses dem ersteren nach Brunner und Hoppe-Seyler gefällten hinzuaddirt wurde, erhielt Verf. übereinstimmende Zahlen zwischen der direct gefundenen Menge Eiweiss und dem aus dem Gesammt-N-Gehalt der Milch berechneten Menge Eiweiss; ebenso, wenn er von vorneherein die Eiweissstoffe mit Tannin fällte.

M. Nencki[4]) hat ebenfalls über diesen Gegenstand Untersuchungen angestellt; er fällte das Eiweiss in der Milch (Frauenmilch) durch Essigsäure, durch Einleiten von Kohlensäure oder durch Eintragen von Kochsalz und schwefelsaurem Natron in die kochende Milch. Die so erhaltene Menge Eiweiss wurde getrocknet und gewogen; anderseits bestimmte er den Stickstoff der Milch nach der Dumas'schen Methode und berechnete hiernach in bekannter Weise den Eiweissgehalt. Die erhaltenen Zahlen sind folgende:

| Frauenmilch, Tag nach der Geburt . . . . . . | 12 | 13 | 15 | 4 | 8 | 9 | 10 | 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % | % | % | % |
| Eiweiss direct gefunden . . | 1,60 | 1,26 | 1,25 | 2,30 | 1,30 | 1,12 | 1,12 | 1,38 |
| Eiweiss aus dem N-Gehalt berechnet . . . . . | 2,26 | 2,26 | 2,70 | 3,19 | 2,40 | 2,94 | 1,77 | 2,75 |

Gut übereinstimmende Zahlen erhielt Verf. bei Kuhmilch, wobei er das Eiweiss direct durch Eintragen von Kochsalz in die heisse durch

[1]) Die Quelle für diese Untersuchung ist uns nicht bekannt geworden. D. Ref.
[2]) Ann. d. Chem. 1876. **181.** 90.
[3]) Pflüger's Archiv f. Physiol. **7.** 440; vergl. auch diesen Jahresbericht 1873/74. **2.** 88.
[4]) Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. in Berlin 1875. 1046.

Essigsäure angesäuerte Milch bestimmte; nämlich direct gefunden 3,20 und 3,10 % Eiweiss, während sich aus dem N-Gehalt 3,14 und 3,14 % Eiweiss berechnete. Verf. hält daher die directe Eiweissbestimmung bei Frauenmilch nach den älteren Methoden für unzulänglich.

Vergl. auch hierzu: Studien über die Eiweisskörper der Frauen- und Kuhmilch von Const. Makris[1]).

**Methoden zur Untersuchung der Milch.**

Zu einem ähnlichen Resultat wie vorstehend L. Liebermann und M. Nencki kommt G. Christenn[2]) in seinen vergleichenden Untersuchungen über die gegenwärtigen Methoden der Analyse der Milch.

Auch er findet erhebliche Differenzen zwischen den nach Brunner's Methoden direct erhaltenen Eiweissstoffen und der aus dem Gesammtstickstoff berechneten Menge, fast völlig übereinstimmende Zahlen jedoch, wenn er die Eiweissstoffe nach Haidlen bestimmt.

Verf. stellte dann vergleichende Untersuchungen über die verschiedenen Methoden der Analyse der Milch an; zur Anwendung kamen die Methode von Haidlen, Hoppe-Seyler[3]), Tolmatscheff[3]), Th. Brunner[4]) und eine vom Verf. selbst geschaffene Methode. Die erste dieser Methoden ist im vorigen Artikel kurz angedeutet. Bezüglich der anderen Methoden müssen wir auf die Original- resp. die Dissertationsschrift des Verf.'s verweisen.

Christenn selbst verfuhr in der Weise, dass er 10 Grm. Milch (Frauenmilch) mit 10 CC. Aether und 20 CC. Alkohol versetzte, wodurch Fett, Milchzucker und lösliche Salze gelöst werden. Nach Auswaschen, Verdampfen zur Trockne und Wägen bestimmt er Fett durch Extraction mit Aether, darauf die löslichen Salze durch Einäschern. Der Rückstand des Aether-Alkohols besteht aus den Eiweissstoffen und unlöslichen Salzen; zuerst wird die Menge dieser auf einem vorher getrockneten und gewogenen Filter festgestellt, dann die Salze durch Einäschern bestimmt etc.

Verf. erhielt dann nach den vergleichenden Prüfungen der einzelnen Methoden folgende Zahlen:

| | I. Frauenmilch | | | | | | II. Kuhmilch | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Nach Haidlen | Nach Tolmatscheff | Nach Brunner | Nach Haidlen | Verf.'s Methode | Nach Haidlen | Nach Hoppe-Seyler | Nach Haidlen | Verf.'s Methode | Nach Haidlen |
| Wasser | 87,49 | 87,07 | 87,78 | 87,68 | 86,46 | 87,08 | 89,32 | 89,32 | 88,11 | 88,65 |
| Eiweissstoffe | 2,34 | 1,89 | 0,91 | 1,77 | 1,85 | 1,79 | 2,67 | 2,36 | 3,49 | 3,27 |
| Fett | 3,83 | 3,75 | 4,43 | 3,88 | 3,83 | 4,04 | 2,75 | 2,75 | 2,60 | 2,45 |
| Milchzucker | 4,46 | 4,40 | 6,27 | 6,35 | 7,21 | 6,74 | 4,45 | 4,30 | 5,05 | 4,93 |
| Lösliche Salze | 0,03 | 0,03 | 0,21 | 0,21 | 0,18 | 0,18 | 0,19 | 0,19 | 0,23 | 0,23 |
| Unlösl. Salze | 0,20 | 0,20 | 0,10 | 0,10 | 0,14 | 0,15 | 0,52 | 0,52 | 0,52 | 0,52 |

[1]) Dissertation Strassburg 1876.

[2]) Vergleichende Untersuch. über d. gegenwärtigen Methoden der Analyse der Milch. Inaugural-Dissertation Erlangen 1876.

[3]) Hoppe-Seyler, Handbuch der physiol.-pathol.-chemischen Analyse. 4. Aufl. 434 u. s. f.

[4]) Pflüger's Archiv für Physiologie. 7. 442 u. s. f.

Verf. hält von allen Milchuntersuchungs-Methoden die von Haidlen für die beste und praktischste.

Untersuchungen üb. Frauen-, Kuh- u. Stutenmilch.

Im Anschluss hieran verweisen wir auf „Vergleichende Untersuchungen über Frauen-, Kuh- und Stutenmilch von Alex. Langgaard[1]).

Ferner: „Ueber quantitative Eiweissbestimmungen des Blutserum und der Milch“ von J. Puls[2]).

Neue Säure in der Stutenmilch.

J. Duval[3]) will in der Stutenmilch eine neue Säure isolirt haben. Dieselbe existirt in der Milch in der Form des Salzes einer flüchtigen Basis, die jedoch kein Ammoniak ist; sie krystallisirt in zu Gruppen vereinigten kleinen Nadeln; durch ihre Reactionen mit Silbernitrat, Eisenchlorid und Goldchlorid unterscheidet sie sich von Hippursäure. Verf. nennt die Säure Equinsäure.

Zusammensetzung der Milch unmittelbar nach dem Kalben.

Für die Zusammensetzung der Milch unmittelbar nach dem Kalben und in den 5 ersten Tagen giebt A. Hutchison Smee[4]) folgende Zahlen:

| | Tage nach dem Kalben | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Feste Bestandtheile . . | 19,7 | 14,2 | 13,9 | 13,08 | 14,4 |
| Fett . . . . . . . . | 2,70 | 4,10 | 2,80 | 3,60 | 3,80 |
| Caseïn . . . . . . . . | 6,40 | 4,01 | 5,04 | 4,20 | 3,60 |
| Albumin . . . . . . . | 4,70 | 0,80 | 0,60 | 0,90 | 0,70 |
| Zucker . . . . . . . | 4,85 | 4,49 | 4,56 | 4,08 | 5,40 |
| Asche . . . . . . . . | 1,05 | 0,80 | 0,90 | 0,90 | 0,90 |
| Specifisches Gewicht . . | 1,050 | 1,035 | 1,032 | 1,033 | 1,036 |

Milch kranker Kühe.

Ueber die Milch von Maul- und Klauenseuche-kranken Kühen theilt A. Winter-Blyth[5]) folgende Zahlen mit:

| | Wasser | Fett | Caseïn | Milchzucker | Asche |
|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % |
| Milch von einer Kuh am 1. Krankheitstage | 91,24 | 0,39 | 2,90 | 4,84 | 0,66 |
| „ „ „ „ „ 2. „ | 79,90 | 5,01 | 14,38 | | 0,71 |
| „ „ „ „ „ 2. „ | 86,32 | 3,84 | 9,14 | | 0,71 |
| „ „ „ „ „ 3. „ | 87,68 | 0,89 | 3,95 | 7,15 | 0,33 |
| „ „ „ „ „ 4. „ | 83,85 | 7,80 | 3,47 | 4,67 | 0,21 |
| „ „ „ „ „ 5. „ | 87,90 | 1,06 | 10,38 | | 0,66 |
| „ „ „ „ „ 7. „ | 86,07 | 1,59 | 10,85 | | 0,51 |
| „ „ „ „ „ 14. „ | 83,88 | 3,96 | 11,48 | | 0,68 |

Während am ersten Tage der Krankheit sich keine fremden Elemente in der Milch nachweisen liessen, zeigten sich am 3. Tage länglich flache Körper, die perlschnurartig eingeschnürt waren, aber nicht aus Zellen bestanden.

Nach dem 3. Tage wurden nicht selten Eiterzellen, Vibrionen und Bacterien beobachtet.

---

[1]) Virchow's Archiv f. Anatomie etc. **65.** 1.
[2]) Pflüger's Archiv f. Phys. **13.** 176.
[3]) Compt. rendus 1876. **82.** 419.
[4]) Milchzeitung 1876. No. 167.
[5]) The Chem. News 1875. 244.

Auch A. Hutchison Smee[1]) hat die Milch von Maul- und Klauenseuche-kranken Kühen untersucht, aber gefunden, dass bei der jetzigen Methode der Analyse die Milch dieser Kühe keine andere Zusammensetzung zeigt als die gewöhnliche Milch.

Zusammensetzung der Milch einer Rinderpest-kranken Kuh.

Die Milch einer an Rinderpest erkrankten Kuh hatte nach C. Monin[2]) folgende Zusammensetzung:

| Zwischenzeit zwischen den einzelnen Melkungen | Milchmenge | Specifisches Gewicht | In 100 CC. Fett | Albumin | Caseïn | Zucker | Asche | Trockensubstanz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stunden | CC. | | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. |
| 4 | 79 | 1,057 | 3,75 | 0,80 | 8,95 | 3,42 | 1,26 | 18,18 |
| 4 | 98 | 1,052 | 2,25 | 0,54 | 10,65 | 3,85 | 1,18 | 18,47 |
| 2,5 | 44 | 1,002 | 1,77 | 0,85 | 8,22 | 0,46 | 1,26 | 12,56 |
| 13 | 45 | 0,985 | 2,22 | 0,48 | 9,23 | 0 | 1,54 | 13,47 |

Milchergiebigkeit verschiedener Kuhraçen.

Ueber die Milchergiebigkeit verschiedener Kuhraçen stellt Abl[3]) nachstehende Zahlen zusammen; dieselben sind aus den in grösseren Stallungen und Molkereien gemachten Erfahrungen gewonnen. Der durchschnittliche Milchertrag stellt sich hiernach wie folgt:

| Raçe: | Liter pro Jahr | Liter pro Tag |
|---|---|---|
| Ansbacher . . . . | 1284 | 3,55 |
| Mürzthaler . . . . | 1500 | 4,11 |
| Voigtländer . . . | 1600 | 4,38 |
| Simmenthaler . . . | 1690 | 4,63 |
| Sächsisches Landvieh | 2023 | 5,57 |
| Walzthaler Vieh . . | 2272 | 6,22 |
| Pinzgauer . . . . | 2338 | 6,40 |
| Schweizer . . . . | 2625 | 7,19 |
| Allgäuer-Montafuner | 2697 | 7,40 |
| Allgäuer . . . . | 2710 | 7,42 |
| Oldenburger . . . | 2751 | 7,54 |
| Holländer . . . . | 2906 | 7,96 |

Hieraus folgt, dass bei der Auswahl von Milchkühen auf Raçe und Individualität sehr viel Gewicht zu legen ist.

v. d. Wense[4]) theilt mit, dass Holländische Kühe (aus der Provinz Drenthe) pro Kopf täglich 2,19—2,76 Liter Milch mehr lieferten, als die von ihm selbst aufgezogenen Kühe der einheimischen Landraçe in demselben Alter und bei derselben Fütterungsweise.

An derselben Stelle finden sich auch noch von Piere Méheust und J. L. Lantzius vergleichende Angaben über den Milchertrag verschiedener Kuhraçen.

[1]) Milchzeitung 1876. No. 167.
[2]) Centr.-Bl. f. Agric.-Chemie 1877. 236.
[3]) Deutsche landw. Presse. 1875. 200 u. 210.
[4]) Milchzeitung 1876. No. 185. 1911.

Studien über Milch.

Studien über Milch von Antonio Zanelli[1]).

Unter dieser Ueberschrift bringt Verf. eine Reihe von Versuchen mit vielen Zahlen-Tabellen, worin er unter steter Berücksichtigung der Literatur des Auslandes, 1. den Einfluss der Raçe auf die Qualität der Milch, 2. die Entfernung in der Lactationsperiode, 3. den Einfluss der Nahrung, 4. den des Alters, der Grösse, der Entwickelung, der Arbeit etc. auf die Qualität der Milch ermittelt hat. Zu den Versuchen dienten je 3 Stück Kühe der Schweizer, Holländer, einheimischen (Italiener) und 1 Stück der Englischen Raçe.

1) Für den Einfluss der Raçe auf die Beschaffenheit der Milch seien kurz folgende Mittel-Zahlen mitgetheilt:

| Raçe: | Trockensubstanz der Milch | Fett | Milchzucker | Eiweissstoffe |
|---|---|---|---|---|
| Italiener . . . . . | 13,58 % | 4,54 % | 4,71 % | 3,49 % |
| Schweizer . . . . | 12,69 „ | 4,02 „ | 5,07 „ | 2,91 „ |
| Engländer . . . . | 12,45 „ | — | — | — |
| Holländer . . . . | 11,76 „ | 3,01 „ | 5,03 „ | 3,02 „ |

2) Die grössere oder geringere Entfernung von der Zeit des Kalbens hat bekanntlich ebenfalls Einfluss auf die Qualität der Milch; Verf. giebt dafür folgende Zahlen:

| | Trockensubstanz der Milch | | | |
|---|---|---|---|---|
| Zeit . . . | 12.—30. Juli, | 12. Oct.—2. Nov., | 15.—26. Nov. (1875) | u. 10. Dec.—16. Jan. (1876) |
| | % | % | % | % |
| Kuh Brasina (Italiener) | 12,96 | 13,76 | — | 16,85 |
| Kuh Schwitz (Schweizer) | 12,05 | 12,96 | 13,96 | 14,33 |

3) Ueber den Einfluss des Futters auf die Qualität der Milch erhält Verf. nachstehende Resultate:

| Tägliches Futter: | Mittlere Zusammensetzung der Milch: | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Fett | Milchzucker | Eiweissstoffe | Trockensubstanz |
| a. Kuh Groninga (Holländer): | % | % | % | % |
| Zur Hälfte Klee, zur Hälfte Gras . | 3,55 | 4,38 | 2,77 | 11,41 |
| Heu + Rüben . . . . . . . . . | 2,27 | 5,17 | 3,42 | 11,38 |
| Heu + Kleie . . . . . . . . . | 2,96 | 4,97 | 3,29 | 11,68 |
| Heu + Leinkuchen . . . . . . | 2,61 | 4,94 | 2,91 | 11,17 |
| b. Kuh Maggiora (Schweizer): | | | | |
| Zur Hälfte Klee, zur Hälfte Gras . | 4,45 | 4,44 | 3,24 | 12,84 |
| Weidegang und Klee im Mai . . . | 5,09 | 5,31 | 2,95 | 14,02 |
| Heu + Rüben . . . . . . . . . | 3,47 | 5,06 | 3,49 | 12,53 |
| Heu + Kleie . . . . . . . . . | 4,05 | 5,29 | 2,99 | 13,02 |
| c. Kuh Codelupa (Italiener): | | | | |
| Gras mitten in der Blüthe . . . . | 4,30 | 4,63 | 3,56 | 13,08 |
| „ nicht mehr in der Blüthe . . | 4,55 | 4,71 | 3,12 | 13,00 |
| Zur Hälfte Klee, zur Hälfte Gras . | 4,79 | 4,82 | 2,98 | 13,06 |

Wir müssen uns versagen, auf eine weitere Discussion der vom Verf. erhaltenen Versuchsresultate näher einzugehen. Wir glauben aber den

---

[1]) R. Stabilimento Sperimentali di Zootechia. Atti 1875—76. Reggio Emilia 1876. 99.

Zahlen, vorzugsweise den letzteren über den Einfluss des Futters auf die Qualität der Milch keine massgebende Beweiskraft beilegen zu dürfen, weil sie durchweg bei nur einem Individuum ermittelt sind. Wir verweisen daher in dieser Hinsicht auf die exacten Versuche von G. Kühn, dessen Resultate als massgebend bezeichnet werden müssen.

Einfluss der Ernährung auf d. Milchproduction.

Versuche über den Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction von G. Kühn, F. Gerver, E. Wackwarth und E. Kisielinsky[1]).

Ein kurzes einleitendes Referat über die umfangreichen Versuche von G. Kühn in dieser Richtung haben wir bereits im vorigen Jahrgange des Jahresberichtes (1873/74. S. 95—100) gebracht. Die Mittheilung der sämmtlichen Versuchsreihen, welche durch das Journal für Landwirthschaft erfolgt, ist auch jetzt noch nicht zum Abschluss gelangt, wesshalb wir vorläufig nur über eine einzelne Versuchsreihe berichten, die an citirter Stelle von G. Kühn mitgetheilt ist.

Diese Versuchsreihe hatte den Zweck, den Einfluss festzustellen, welchen die Verfütterung von Roggenkleie und entöltem Rapsmehl auf die Qualität der Milch ausübt. Bekanntlich hat G. Kühn bereits früher durch Versuche nachgewiesen, dass Palmkernmehl die Qualität der Milch zu verändern im Stande ist, insofern es einseitig den Fettgehalt derselben erhöht. Es war daher von Interesse, noch andere Futterstoffe auf diese Eigenschaft zu prüfen.

Die in Betracht gezogenen Futterstoffe, Roggenkleie und entöltes Rapsmehl, wurden nicht nur unter sich, sondern auch mit gutem Wiesenheu verglichen.

Nach längeren Vorversuchen wurde folgende Normalration für 500 Kilo Lebendgewicht festgestellt:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 10,0 | Kilo | Kartoffeln | mit rund | 13,2 | Kilo | Trockensubstanz, |
| 2,0 | „ | Kleeheu | | 12,2 | „ | organischer Substanz, |
| 3,0 | „ | Roggenspreu | | 1,2 | „ | Stickstoff-Substanz, |
| 2,5 | „ | Roggenstroh | | 7,4 | „ | N-freien Extractstoffen, |
| 0,5 | „ | Erbsenschrot | | 0,3 | „ | Fett, |
| 4,0 | „ | Wiesenheu | | 3,3 | „ | Rohfaser. |

Diese Ration wurde in der ersten und letzten (IV.) Periode der Versuchsreihe an 4 Dessauer Kühe nach Massgabe ihres abgerundeten Lebendgewichts verabreicht, wobei sich herausstellte, dass dieselbe die Thiere nicht zur höchstmöglichen Milchproduction befähigte. In den zwischenliegenden Perioden (II. und III.) wurde das ganze Wiesenheuquantum aus der Ration weggelassen und einmal durch Roggenkleie, das andere mal durch Rapsmehl in Verbindung mit so viel Roggenstroh ersetzt, dass das zur Sättigung erforderliche Volumen der Ration hinreichend gewahrt wurde und der Gehalt derselben an N-freien Stoffen nur in soweit wechselte, dass man von diesen Schwankungen keinen Einfluss auf die Milchproduction zu befürchten hatte. Es kamen auf diese Weise statt des Wiesenheu's in der Periode II 1,63—1,83 Kilo Roggenkleie + 1,4—1,6 Kilo

[1]) Sächsische landw. Zeitschr. 1875. 153.

Roggenstroh zur Verwendung, in der Periode III 0,64—0,72 Kilo Rapsmehl + 2,5—2,85 Roggenstroh.

Bei der Feststellung des als Ersatz für Wiesenheu zu reichenden Gemenges ist auf die Ausnutzung der Futterstoffe Rücksicht genommen und sind nur die verdaulichen Bestandtheile in Rechnung gezogen worden.

Wir übergehen die grossen Zahlenreihen und geben kurz die Durchschnittresultate. Hiernach hatte sich die Qualität der Milch im gewöhnlichen Sinne des Wortes bei Ersatz des Wiesenheu's durch Kleie- und Strohfutter entschieden verbessert, da im Durchschnitt der vier Thiere ein Mehrgehalt von:

0,26 % Trockensubstanz,
0,10 „ Fett,
0,09 „ Stickstoff-Substanz

beobachtet wurde, dem nur ein Mindergehalt von 0,05 % Zucker gegenübersteht.

Bei dem Ersatz des Wiesenheu's durch Rapsmehl und Stroh ist umgekehrt im Mittel die Qualität der Milch gesunken, da gegenüber einem Mindergehalt von

0,12 % (resp. 0,10 % incl. Kuh XII[1]) Trockensubstanz,
0,11 „ ( „ 0,10 „ „ „ „ ) Fett,
0,07 „ ( „ 0,04 „ „ „ „ ) Zucker

nur ein Mehrgehalt von 0,02 % (resp. 0,05 %) Stickstoffsubstanz beobachtet wurde.

Dieses Resultat stimmt überein mit einem bereits früher[2]) vom Verf. angestellten Versuch, bei welchem eine Zugabe von 1,0 Kilo entöltem Rapsmehl zu 10 Kilo Wiesenheu eine Verminderung der Milch an:

0,33 % Trockensubstanz,
0,31 „ Fett,
0,06 „ Stickstoff-Substanz,
0,09 „ Zucker

herbeiführte.

Für Milch von gleichem Trockengehalt (12 % Trockensubstanz) ergiebt sich im Durchschnitt aller Thiere (beziehentlich nach Ausschluss von Kuh XII in Periode III) folgende Veränderung des procentischen Gehaltes:

| | 1. Bei Kleiefütterung | 2. Bei Rapsmehlfütterung | | |
|---|---|---|---|---|
| | | excl. Kuh XII | incl. Kuh XII | früherer Versuch |
| an Fett um .... | + 0,03 | — 0,08 | — 0,07 | — 0,20 |
| an Stickstoff-Substanz um | + 0,05 | + 0,06 | + 0,06 | + 0,13 |
| an Zucker um .... | — 0,12 | — 0,03 | 0 | + 0,03 |

[1]) Kuh XII (im Text S. 155 heisst es Kuh X) musste in Periode III nach 5tägiger Versuchsdauer (mit 3 vollständigen Milchanalysen) wegen einer Entzündung der Kniegegend ausgeschlossen werden.

[2]) Landw. Versuchsst. **12.** 428.

Wenngleich hiernach die Differenzen ihrer Grösse nach wesentlich vermindert werden, so sind sie doch bei der grossen Anzahl von Analysen, aus denen sie abgeleitet wurden, nicht zu vernachlässigen.

G. Kühn zieht aus diesen Versuchen folgende Schlüsse:

1) Die Ernährung hat die Qualität der Milch (im gewöhnlichen Sinne verstanden) durch Erhöhung oder Erniedrigung ihres Trockengehaltes wesentlich beeinflusst.

2) Auch abgesehen von den Schwankungen des Trockengehaltes wurde die auf gleichen mittleren Trockengehalt von 12 % reducirte Milch in ihrer Zusammensetzung beeinflusst, wenn auch, älteren Erfahrungen entsprechend, die Grösse der beobachteten Differenzen eine sehr geringe verblieb.

3) Von den angewendeten Futterstoffen übten Wiesenheu und Roggenkleie einen günstigeren Einfluss auf die Qualität der Milch als Rapsmehl. Verglichen mit Wiesenheu verminderte Rapsmehl den Trockengehalt der Milch (machte sie wässeriger) und veränderte ausserdem das Verhältniss der werthbestimmenden Bestandtheile in der Weise, dass der Fett- und Zuckergehalt sank, während der Gehalt an Stickstoff-Substanz stieg. Beim Ersatz des Wiesenheu's durch Roggenkleie wurde umgekehrt der Trockengehalt der Milch erhöht; abgesehen von den Schwankungen derselben, verblieb bei Vergleichung der auf 12 % Trockengehalt umgerechneten Procentzahlen, eine, wenn auch kleine, Erhöhung des Gehaltes an Fett und Stickstoff-Substanz, der eine Verminderung des Zuckergehaltes gegenüberstand.

   Anlangend die Einwirkung der verschiedenen Futterstoffe auf die Quantität der producirten Milch ist hervorzuheben, dass bei Ersatz von Kleie-Stroh durch Raps-Stroh nach Massgabe ihres Gehaltes an verdaulicher Stickstoff-Substanz eine Veränderung in der Quantität des Milchertrages nicht beobachtet wurde.

## Untersuchungen über Gesammtstoffwechsel.

### 1. Verdauung und Verdaulichkeit der Nahrungs- und Futtermittel.

Ungeformte Fermente.

G. Hüfner[1]) hat seine Untersuchungen über ungeformte Fermente fortgesetzt[2]) und gefunden, dass Fibrin auch ohne Gegenwart von Pancreasferment Sauerstoff bindet und Kohlensäure liefert. Da ferner Fibrin mit Pancreasferment ebenfalls, wenn letzteres bei absolutem Ausschluss aller mikroskopischen und zwar fäulnisserregenden Organismen (Bacterien) zur Wirkung kommt, nur Kohlensäure (Oxydationsproduct) und keine brennbaren Gase (Wasserstoff und Sumpfgas) liefert, so konnte ver-

---

1) Journal f. pract. Chemie. 1875. **119.** 43.
2) Vergl. diesen Jahresbericht. 1873/74. **2.** 100.

muthet werden, dass in den Versuchen, wo letztere Gase bei der Pancreasverdauung auftreten, dieselben der Gegenwart von Bacterien etc. ihre Entstehung verdanken.

Letztere Vermuthung bestätigte sich; denn als Verf. auf Fibrin den Infus von faulem Käse einwirken liess, wurde eine Menge Wasserstoff unter den auftretenden Gasen beobachtet.

Im Anschluss hieran hat G. Hüfner in Gemeinschaft mit E. Marckwort[1]) den Einfluss der Zeit, der Concentration der auf einander wirkenden Lösungen und der Temperatur auf die Menge des vom Emulsin zersetzten Amygdalins untersucht. Sie finden, dass die Fermentwirkung proportional der Zeit und der Temperatur bis etwa 50—51° wächst; ebenso steigt die Grösse des Umsatzes mit wachsender Concentration der Emulsin- und Amygdalinlösung, nimmt aber ab, wenn die Concentration mehr wie 6 % beträgt.

Ungeformte Fermente des Säugethierorganismus.

Ueber einige ungeformte Fermente des Säugethierorganismus von P. Grützner[2]).

Verf. hat zunächst die Frage geprüft, ob der Speichel der Fleischfresser (Hunde) ein Ferment besitzt, welches Stärke in Zucker umwandelt; konnte jedoch ein solches nicht nachweisen, da bei Einwirkung des Speichels dieser Thiere sich nur Spuren von Zucker bilden.

Der Speichel der Pflanzenfresser besitzt jedoch diese zuckerbildende Kraft im hohen Masse. Jedoch nicht alle Drüsen bereiten das Ferment in gleicher Weise; der Speichel der Gedrüse des Kaninchens z. B. ist von viel stärkerer Wirkung als derjenige der Unterkieferdrüse.

Das Pepsin wird nach Verf. nicht bloss in den Pepsindrüsen (Pylorus und Fundus) sondern auch in den Brunnerschen Drüsen bereitet.

In weiteren Versuchen findet Verf.:

1) Dass durch entsprechende Wärme oder durch Vermehrung der Fermentmenge die Wirkung gesteigert wird in der Weise, dass alsdann die Endproducte der Zersetzung auftreten, während bei geringer Menge des Fermentes die Vor- und Zwischenstufen dieser Stoffe auftreten wie z. B. bei dem diastatischen Ferment das Erythrodextrin.

   Bei schwächerer Einwirkung des Peptons auf Fibrin bildet sich Parapepton, bei stärkerer das Pepton.

2) Ausser der Wärmezufuhr und der Fermentmenge sind Salze von Einfluss auf den Fermentationsprocess.

   Bei einem Kochsalz-Gehalt in der Flüssigkeit von 0,5—1 % wird die Pepsinwirkung bedeutend gehindert, während 0,03 und 0,06 % günstig wirken und 1,1 % sich indifferent zeigt. Beim Speichelferment ist erst eine Concentration von 6,1 % Kochsalz von ungünstigem Einfluss; kohlensaures Natron wirkt dagegen schon bei 0,05 % nachtheilig.

---

[1]) Journ. f. pract. Chemie. 1875. **119.** 194.
[2]) Pflüger's Archiv f. Physiologie. 1876. **12.** 285.

Aehnliche Untersuchungen über die ungeformten Fermente hat auch O. Nasse[1]) ausgeführt. Er findet:

Untersuchungen über ungeformte Fermente.

1) Die Salze haben einen nachweisbaren Einfluss auf die Menge des Fermentationsproductes bald nach der positiven bald nach der negativen Seite;
2) Für die Art des Einflusses, ob positiv oder negativ, und die Grösse desselben sind bestimmend:
   a) die Natur des Salzes,
   b) seine Concentration,
   c) die Art der Fermentation.

Im Allgemeinen wirken die Ammoniaksalze am meisten befördernd, das Chlorkalium am stärksten hemmend.

Hingewiesen sei noch auf eine Abhandlung von W. Kühne[2]): „Ueber das Verhalten verschiedener organisirter und sogenannter ungeformter Fermente".

In einer Abhandlung: Ueber die Processe der Gährung und ihre Beziehung zum Leben des Organismus bespricht F. Hoppe-Seyler[3]):

Processe der Gährung u. ihre Beziehung zum Organismus.

1) Fermentative Umwandlungen von Anhydriden in Hydrate, wobei
   A) die Fermentwirkung der Wirkung verdünnter Säuren in der Siedehitze entspricht,
   B) der von Alkali in der Siedhitze.
2) Fermentative Umwandlungen durch Wanderung von Sauerstoffatomen nach dem einen Ende des Moleküls bei gleichzeitiger Reduction der anderen Seite.

Ueber die vom Menschen während des Kauens abgesonderten Speichelmengen von Tuczek[4]).

Speichelabsonderung.

Welcher Leistungen die in den Darmkanal mündenden Drüsen fähig sind, darüber geben die Arbeiten Bidder's und Schmidt's Aufschluss, ebenso liegen auch umfassende Arbeiten über die Speicheldrüse von Thieren vor, während über die Absonderung des Speichels beim Menschen noch weniger Ausführliches bekannt ist. Es hat sich darum Verf. der Aufgabe unterzogen, durch Bestimmung derjenigen Menge Speichel, welche eine gewisse Speise beim Kauen erfordert, diejenige Quantität Speichel zu bestimmen, welche ein erwachsener Mensch bei gemischter Nahrung täglich durch das Kaugeschäft producirt. Mit Recht macht Verf. darauf aufmerksam, dass, wenn auch das Kauen die grösste Speichelabsonderung zur Folge hat, dadurch noch nicht ausgeschlossen ist, dass auch während der übrigen Zeit, beim Sprechen, Schlafen u. s. w. Speichel producirt wird, und diese Bestimmungsmethode nie die ganze Menge gebildeten Speichels angeben wird. Die Bestimmung führte Verf. auf folgende Art aus:

Eine beliebige Menge der Substanz, deren procentiger Gehalt an Wasser und festem Rückstand bekannt war, wurde gekaut und wenn sie

---

1) Pflüger's Archiv f. Physiologie. **11.** 138.
2) Verhandl. d. naturhistor. Vereins zu Heidelberg. N. F. **1.** 190.
3) Pflüger's Archiv f. Physiol. 1876. **12.** 1.
4) Zeitschr. f. Biologie. **12.** 534.

schluckfähig war, ausgespuckt und gewogen, alsdann bei 100⁰ getrocknet, aus dem Trockengewicht der Wassergehalt der ursprünglichen Substanz berechnet, und dann durch Subtraction des Trockengewichts + Wassers von dem Gewicht des gekauten Bissens die Quantität Speichel gefunden.

Die Resultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

| Nahrungsmittel | Trockengewicht % | Speichelmenge für 100 Grm. | |
|---|---|---|---|
| | | frischer Substanz | trockner Substanz |
| Weissbrodkrume | 59,11 | 75,74 | 128,1 |
| Weissbrodrinde | 86,17 | 118,09 | 137,0 |
| Schwarzbrodkrume | 59,35 | 58,17 | 98,0 |
| Schwarzbrodrinde | 82,72 | 103,11 | 124,6 |
| Sog. Laibl | 65,24 | 55,00 | 84,3 |
| Rohrnudeln | 76,20 | 52,02 | 68,2 |
| Kuchen (Gogelhopf) | 72,68 | 65,79 | 90,5 |
| Knödel | 31,78 | 21,21 | 66,7 |
| Spätzeln (weich) | 27,27 | 8,69 | 31,7 |
| Süssses Gebäck (sehr hart, trocken) | 98,04 | 493,62 | 504,3 |
| Rindfleisch (gesotten) | 39,47 | 80,60 | 205,9 |
| Kalbsbraten (Schlegel) | 37,74 | 76,29 | 202,1 |
| Schweinsbraten | 48,06 | 75,59 | 157,3 |
| Lammsbraten | 37,19 | 41,28 | 111,0 |
| Rehbraten (gebeizt) | 38,31 | 76,01 | 198,4 |
| Gólacz (gepfeffert) | 38,56 | 82,41 | 213,7 |
| Salzhäring (Fleisch) | 46,62 | 48,50 | 104,0 |
| Salzhäring (sog. Milch) | 38,93 | 36,29 | 93,2 |
| Geräucherter Häring | 66,97 | 47,63 | 76,1 |
| Wurst (geselcht) | 49,50 | 41,48 | 83,8 |
| Eierweiss (hart gesotten) | 13,30 | 18,93 | 142,3 |
| Eierdotter (weich gesotten) | 50,69 | 52,35 | 103,3 |
| Eierspeise | 33,1 | 48,20 | 145,6 |
| Schweizerkäse | 66,86 | 59,90 | 89,6 |
| Sauerkraut | 10,32 | 14,70 | 142,4 |
| Wasserrüben | 18,54 | 11,94 | 64,4 |
| Kartoffeln (in d. Schale gekocht) | 22,61 | 31,71 | 144,6 |
| Kartoffelsalat | 20,28 | 41,43 | 155,0 |
| Zwetschen (roh, frisch) | 24,41 | 18,86 | 77,3 |
| Birnen (roh, frisch) | 15,59 | 24,92 | 159,8 |
| Aepfel (roh, frisch) | 16,50 | 51,70 | 313,3 |
| Nüsse (alte) | 95,45 | 232,05 | 243,5 |
| Kastanien (gebraten) | 68,87 | 183,72 | 264,2 |

Aus der letzten Rubrik der Tabelle, in welcher diejenigen Speichelmengen zusammengestellt sind, welche sich für 100 Grms. der trockenen

Speise berechnen, ersieht man, dass in die eine Speise mehr in die andere weniger Speichel während des Kauens aufgenommen wird, dass demnach noch andere Verhältnisse als der Wassergehalt der Speise für den Grad der Einspeichelung bestimmend sind.

Mit Hülfe dieser Tabellen hat nun Verf. diejenige Speichelmenge berechnet, welche bei verschiedener Kost innerhalb 24 Stunden durch das Kauen abgesondert wird, und sind die Resultate in Folgendem zusammengestellt:

| Versuchsobject | Art der Nahrung | Menge des Speichels |
|---|---|---|
| Mann . . . . . . . . | gemischte Kost | 476 |
| „ . . . . . . . . | eiweissreiche Kost | 773 |
| 3 Arbeiter (Mittel) . . . | gemischte Kost | 473 |
| 2 junge Männer (Mittel) . | „ „ | 459 |
| Alter Mann . . . . . | „ „ | 372 |
| Alte Frau . . . . . . | „ „ | 228 |
| Kind $2^1/_2$ Jahr alt . . . | „ „ | 126 |

Junge Männer und kräftige Arbeiter sondern demnach bei gewöhnlicher gemischter Kost im Mittel 469 Grm. Speichel ab. Während des Essens werden 30—58 Minuten täglich zum Kauen verwendet, die Speicheldrüsen eines erwachsenen Menschen haben ein Gewicht von 66 Grm., es sondern demnach 100 Grm. Drüse beim Kauen in 1 Stunde im Mittel 1300 Grm. Speichel ab: Beim Pferd vermögen 100 Grm. Drüse in 1 Stunde 1422 Grm. Speichel, beim Rind 801 Grm. Speichel zu liefern, und übertrifft also das Volum des Secrets das der Drüse um das 8—14fache. Die Hauptmasse des Secrets besteht aber aus Wasser, nur ein kleiner Theil aus festen Bestandtheilen, von denen nur die organischen, und von diesen nicht einmal alle als durch Drüsenthätigkeit veränderte Producte angesehen werden können. Es werden vom Menschen von 100 Grm. Drüse in einer Stunde 6,3 Grm. feste Theile und davon 3,9 Grm. organische abgeschieden, beim Pferd 11,4 Grm. feste Theile und 2,8 Grm. organische, beim Rind 7,4 Grm. feste Theile und 3,5 Grm. organische. Am leichtesten wird das praeformirte Wasser ausgeschieden, am schwersten die organischen Bestandtheile, da diese eben grösstentheils Zersetzungsproducte der der Drüse zugeführten Substanzen darstellen; bei stärkerer Speichelsecretion unter irgend welchem Einflusse wächst vor Allem die Menge des Wassers und die der unorganischen Bestandtheile und ungleich weniger die der organischen.

**Einwirkung des Speichels auf verschiedene Stärkesorten und Glycogen.**

Ueber die Einwirkung des Speichels auf verschiedene Stärkesorten haben A. Dobroslavin, Leuberg und Georgiewsky[1]) Untersuchungen angestellt, ferner auch den Einfluss verdünnter Säuren

[1]) Berichte d. deutschen chem. Ges. Berlin. 1876. 76.

auf die Eigenschaft des Speichels Stärke in Zucker zu verwandeln studirt [1]. Sie finden, dass bei sonst gleichen Umständen Kartoffelstärke weniger Zeit erfordert, um in Zucker umgewandelt zu werden als Maismehl, Reisstärke und Weizenstärke. Maisstärke steht in der Mitte zwischen Kartoffel- und Weizenstärke. Obgleich Reisstärke schwerer in Zucker übergeht als Weizenstärke, so ist der Unterschied doch sehr gering. Die lösliche Stärke verhält sich wie die Kartoffelstärke.

J. Seegen [2]) prüfte den Speichel auf seine Traubenzucker bildende Eigenschaft aus Glycogen; er findet, dass Speichel nur 34—41 % des Glycogens in Traubenzucker verwandelt, dass 45—48 % von letzterem gebildet werden, wenn Pancreasferment angewendet wird. Welche Veränderungen mit dem Rest vorgegangen sind, sollen fernere Untersuchungen zeigen.

Peptonbildendes Ferment im Speichel.

Imm. Munk [3]) hat im Speichel ein peptonbildendes Ferment nachgewiesen. Wird filtrirter Mundspeichel mit Salzsäure bis zu 0,1 % versetzt und alsdann ausgewaschenes Blutfibrin hinzugegeben, so lässt sich nach 4—5 stündiger Digestion bei 40° Pepton nachweisen. Durch Kochen des Speichels wird das Ferment zerstört und die Peptonbildung aufgehoben.

Pepsinbildung.

Ueber die Magenschleimhaut neugeborener Säugethiere von G. Wolffhügel [4]).

Mit den Mägen neugeborener Hunde und Kaninchen wurden vom Verf. zur Ermittelung der Pepsinbildung Verdauungsversuche angestellt, indem er dieselben nach der Maceration mit säurehaltigem Wasser in der Brütofenwärme auf eine gekochte Fibrinflocke einwirken liess. Verf. findet, dass beim neugeborenen Kaninchen und Hunde die Pepsinproduction erst einige Tage nach der Geburt allmählich sich entwickelt, während die Säurebildung schon früher auftritt; ob aber die nach der ersten Nahrungsaufnahme gefundene Säure nicht zum guten Theil aus Milchsäure besteht, und die Magenschleimhaut sich in den ersten Lebenstagen an der Säurebildung noch wenig betheiligt, haben weitere Untersuchungen erst festzustellen.

Diese Angaben stehen nun mit anderen von Morrigia, Zweifel und Grützner im Widerspruch, stimmen dagegen mit solchen von Hammarsten überein, und glaubt Verfasser, dass dieser Mangel an Uebereinstimmung hauptsächlich darin seinen Grund hat, dass man noch nicht darüber einig ist, ob zu Verdauungsversuchen gekochtes oder rohes Fibrin anzuwenden ist.

Pepton.

Die Natur und der Nährwerth des Peptons von A. Adamkiewicz [5]).

Verf. hat in seiner Schrift, nachdem er als Einleitung kurz die lebende Materie, ihre Descendenz und Metamorphose im Thierkörper be-

---

[1]) Vergl. diesen Jahresbericht. 1870/72. **3**. 121.
[2]) Centr.-Bl. f. d. medic. Wischensch. 1876. 849.
[3]) Berichte d. deutschen chem. Ges. Berlin. 1876. 1800.
[4]) Zeitschr. f. Biologie. **12**. 217.
[5]) Die Natur u. der Nährwerth des Peptons v. A. Adamkiewicz. Berlin, Hirschwald 1876.

handelt hat, die Schlussfolgerungen über die Rolle des Peptons im Kreislauf des Stickstoffs zusammengestellt, zu welchen er sowohl durch die Arbeiten anderer Forscher als auch durch seine eigenen umfassenden Arbeiten gekommen ist.

Allgemein galt die Ansicht, dass das Pepton nur ein Zersetzungsproduct des Albumins sei, und wies Mulder darauf hin, dass, wie in demselben Verhältniss diese Zersetzung des Albumins während der Verdauung fortschreitet, die bekannten Fällungsmittel des Albumins ihre Wirkung mehr und mehr versagen.

Die Grenze zwischen Eiweiss und Pepton wurde jedoch von verschiedenen Forschern verschieden gezogen, und während sie die einen bei der Nichtfällbarkeit durch Essigsäure und Ferrocyankalium wissen wollten, legten sie andere wieder bis zu der Fällbarkeit durch Gerbsäure und konnte es darum nicht ausbleiben, dass diese Unsicherheit in der Definirung des Peptons wenig zu seiner näheren Kenntniss beitrug; auch war man nach funfzigjähriger Arbeit wieder auf denselben Standpuncte angelangt, wie Tiedeman und Gmelin, dass nämlich das Pepton für den Stoffwechsel vollständig werthlos sei. In neuester Zeit versuchten nun Plosz und Maly auf experimentellem Wege durch Ernährungsversuche den Werth des Peptons festzustellen, und gelangten beide zu dem Resultat, dass es für den Organismus dieselbe Bedeutung habe, wie unverändertes nährendes Eiweiss.

Die Versuche früherer Forscher, welche in der Trennung des Peptons in Componenten durch verschiedene Reagentien bestanden, brachten über die Frage des Werthes des Peptons keinen Aufschluss und glaubte Verf. nicht durch Zerlegung, sondern durch Sammlung der Charaktere des Peptons diese Frage ihrer Entscheidung näher zu bringen. Die Resultate seiner Forschungen sind in Folgendem zusammengestellt.

Verf. stellte sich das Pepton dar, indem er vollständig rein weisses Blutfibrin mit zweizehntelprocentiger Salzsäure übergoss und dann mit Glycerin-Pepsin bei 50—60° digerirte, wobei in 2—5 Stunden die ganze Menge Fibrin verdaut war, d. h. sich in eine wasserdünne, graue, opalisirende Flüssigkeit verwandelt hatte. Das Pepsin wurde durch Maceration der Schleimhäute von Schweinemägen mit Glycerin erhalten.

Nach dem Trocknen stellt das Pepton eine spröde, glasige, transparente Masse dar, die sich in kaltem, leichter noch in warmem Wasser löst. Die Lösung reagirt neutral, schäumt stark beim Schütteln und besitzt den entgegengesetzten Charakter des gewöhnlichen Eiweisses. Das gewöhnliche Eiweiss zeigt die Tendenz, in der Kälte flüssig zu bleiben und in der Wärme zu gerinnen, das Pepton dagegen besitzt die Neigung, in der Kälte zu erstarren und in der Wärme sich zu verflüssigen. Pepton ist demnach nach dem Verf. derjenige Theil einer verdauten Eiweisslösung, welche frei von Syntonin ist und aus seiner neutralen Lösung durch Aenderung der Reaction nicht mehr gefällt wird.

Der Werth dieser Eigenschaften des Peptons springt in die Augen, wenn man bedenkt, dass es Aufgabe des Verdauungsprocesses ist, aus dem geformten Eiweiss der Nahrung undifferenzirtes und zur Resorption geeignetes Material zu schaffen. Die Form büsst das Eiweiss durch die

Lösung ein, und zur Resorption wird es dadurch geeignet, dass es die Fähigkeit verliert, unter den im Darm gegebenen Bedingungen zu gerinnen.

Um die Natur der Veränderungen zu erfahren, welche das Eiweiss bei seiner Verwandlung in Pepton erfährt, unterwarf Verf. beide Körper vergleichenden Analysen, und kam zu folgenden Resultaten:

| 100 Grm. Trockensubstanz | Kohlenstoff | Wasserstoff | Stickstoff | Asche | Phosphor | Chlor |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pepton . . . | 51,40 | 6,95 | 16,89 | 1,167 | 0,251 | Spuren |
| Eiereiweiss . | — | — | — | 5,430 | 0,042 | 0,851 |
| Serumeiweiss | 52,51 | 6,98 | 16,7 | 9,600 | 0,048 | 4,387 |

aus welchen er folgert, dass im Eiweiss durch die Magenverdauung der Complex der Elemente nicht gestört, dagegen der Gehalt der Salze verringert wird.

Als charakteristisches Merkmal des Peptons und hauptsächlichstes Kriterium seiner Genesis durch Zersetzung wurde früher seine Unfähigkeit angesehen, durch die gewöhnlichen Fällungsmittel des Albumins niedergeschlagen zu werden. In der That steht es auch fest, dass die Peptonlösung zunächst die wichtigste Eigenschaft des gewöhnlichen Albumins, bei schwach saurer Reaction unter dem Einfluss höherer Wärmegrade zu gerinnen, nicht besitzt. Die Beurtheilung dieser Differenz wird jedoch von der bis jetzt allgemein gebräuchlichen eine sehr abweichende Form erhalten, wenn man die wesentlichen Ursachen der Gerinnung des gewöhnlichen Eiweisses erörtert. Versuche Alex. Schmidt's sowie anderer haben nämlich dargethan, dass die Gerinnung des Eiweisses durch die Wärme nicht in dem Wesen seiner Substanz, sondern hauptsächlich in dem Gehalt seiner Salze begründet ist.

Wird Eiweiss der Dialyse unterworfen, so verliert es zum grössten Theil seine Salze und besitzt dann nicht mehr die Fähigkeit, durch Wärme zu gerinnen; diese Gerinnbarkeit erlangt es jedoch wieder, wenn man diese Salze oder auch Kochsalz zusetzt.

Es fehlt also auch dieser Unterschied zwischen Eiweiss und Pepton, auf den ein so gewaltiger Nachdruck gelegt wird. Und man kann nicht aus gewissen Eigenschaften des Verdauungsproducts von Eiweiss eine Zersetzung desselben ableiten, wenn es feststeht, dass auch die Diffusion dem Albumin dieselben Eigenschaften verleiht, und wenn man nicht im Stande ist, zu beweisen, dass der Diffussion tiefgreifende Einflüsse auf die Constitution des Albumins zukommen.

Den weiteren Unterschied zwischen Eiweiss und Pepton, die Nichtfällbarkeit des letzteren durch die gewöhnlichen chemischen Fällungsmittel des Albumins, hat Verf. dadurch beseitigt, dass er nachwies, dass dieses Verhalten nur für verdünnte Peptonlösungen gültig sei, während concentrirte Lösungen sowohl durch Essigsäure und Ferrocyankalium, wie durch Essigsäure und Kochsalz als auch durch Salpetersäure gefällt werden.

Eine weitere Uebereinstimmung zwischen Eiweiss und Pepton zeigt das Verhalten des letzteren zu Eisessig und Schwefelsäure, indem ganz dieselbe Reaction eintritt, welche nur die Gruppe der unveränderten Eiweisskörper zeigt, und muss daher das Pepton diesen nahe stehen und nicht den Producten der Eiweisszersetzung.

Einen weiteren Beweis für die chemische Gleichwerthigkeit für Eiweiss und Pepton sieht Verf. in dem Verhalten des Schwefels in diesen beiden Körpern. Der Schwefel ist unter den Mineralbestandtheilen des Albumins der einzige, welcher sich durch einfache Extraction nicht trennen lässt, woraus folgt, dass der Schwefel Bestandtheil des Eiweissmoleküls ist, und dass demnach Schwefel frei werden muss, wenn sich Eiweiss zersetzt. Bei Verdauung des Albumins wird aber Schwefel nicht frei, und geht derselbe in seiner Gesammtheit vom Eiweissmolekül in das modificirte oder Peptonmolekül über. Nach Lehmann ist auch der Schwefelgehalt von Pepton und Eiweiss derselbe. Erst bei Zersetzung des Peptons wird Schwefel frei, und wird bei Kochen des Peptons mit Natronlauge nach dem Neutralisiren mit Essigsäure reichlich Schwefelwasserstoff entwickelt. Dieses Verhalten des Schwefels liefert eine weitere Bürgschaft für die Integrität des Eiweissmoleküls im Pepton.

Nach diesen Thatsachen könnte man leicht geneigt sein, alle Unterschiede zwischen Eiweiss und Pepton in Abrede zu stellen und letzteres nur als ein salzarmes Eiweiss anzusehen; diesem Schlusse steht jedoch ein sehr wichtiger Unterschied im Wege. Diffundirtes Eiweiss wird nach dem Zusatze der verlorenen Salze wieder in der Wärme fällbar, während das durch Salze, Alkohol und selbst durch Salpetersäure gefällte Pepton trotz der Gegenwart dieser Fällungsmittel sich in der Wärme wieder löst.

Eine eigenthümliche Nachgiebigkeit gegen Wärme ist also der Hauptcharakter des Peptons, und die Schmelzbarkeit und Verflüssigung bei 80—90 ° der fundamentale Gegensatz zwischen Eiweiss und Pepton. Ob dieser Unterschied dazu berechtigt, dass das Pepton noch als ein in seiner chemischen Constitution unverändertes Eiweiss angesehen werden darf oder nicht, darüber giebt folgender Versuch des Verfassers Aufschluss.

Eieralbumin wurde flockig ausgefällt und noch feucht in einem mit Kühlrohr versehenen Kölbchen längere Zeit im Schwefelsäurebad erhitzt. Während sich anfangs die Blasen mühsam einen Weg durch die Masse bahnten, stiegen sie nach und nach immer leichter und leichter auf und traten die Veränderungen ein, welche man bei dem Schmelzen des Peptons beobachtet; es bildete sich im Verlauf weniger Stunden aus dem Eiweiss ein Körper, der mit dem Pepton übereinstimmte, dabei war keinerlei Zersetzung bemerkbar, weder Gase, noch andere Producte des Zerfalles wurden bei diesem Processe frei.

Indem sich nun so das Pepton chemisch als Eiweiss darstellt, indem es ferner gleichzeitig die für den Organismus wichtigsten und nicht entbehrlichen Mineralbestandtheile, Chlor, Schwefel und Phosphor, besitzt und indem es endlich mit allen diesen Eigenschaften hervorragende Fähigkeiten der Diffusion und der Löslichkeit verbindet, stellt es sich als jenen gesuchten Urstoff dar, den die Natur als allgemeines Bildungssubstrat der thierischen Gewebe fordert.

Zwei Momente sind es, die das Pepton von dem Eiweiss der Nahrung unterscheidet, die Salzarmuth und der Mangel der inneren molekularen Structur. Die Verdauung hat demnach eine doppelte Aufgabe am genossenen Eiweiss zu erfüllen: 1) es von einem Theil seiner Salze zu befreien und dadurch für die Löslichkeit und Fermentation im warmblütigen Organismus vorzubereiten und 2) jenem eigenthümlichen Process der Schmelzung zu unterwerfen, durch den das Molekularschema in der Eiweissmaterie aufgehoben wird. Salzarm wird das genossene Eiweiss durch die Extraction seiner Salze, welche die im Magensaft enthaltene Chlorwasserstoffsäure bewirkt; während sich für die Vollziehung des zweiten Theiles der Verdauung, der „Schmelzung" des extrahirten Albumins, sich der Organismus eines Fermentes bedient.

Um noch den Nährwerth des Peptons festzustellen und zu ermitteln, ob es für den Organismus die gleiche Bedeutung wie Eiweiss hat, stellte Verf. an einem grösseren Hunde unter Berücksichtigung der nöthigen Cautelen Fütterungsversuche an, welche folgende Fragen beantworten sollten.

1) ob das Pepton für die thätige Zelle Spannkräfte liefere, wie das unveränderte Eiweiss, d. h. ob es sich nach den im Körper gültigen Regeln zerlegt;
2) ob es wie Eiweiss ein zum Wachsthum und zur Neubildung von Zellen geeignetes Material sei, sich also wie jenes organisire, und
3) ob es nicht dem Leim gleich das Eiweiss vor Zerfall schütze und nur auf diese Weise das Wachsthum der Gewebe begünstige?

Ueber die Art und Anstellung der Versuche ist in der Arbeit des Verf. nachzusehen, und will ich hier nur noch die Resultate und die Schlussfolgerungen aus denselben anführen.

| Verfütttert | | Bilanz des Stickstoffs | | | | Gesammter Ansatz | | | Wasserbilanz | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Substanz | | organisirt | | zersetzt | | Stickstoff | Fleisch | Körpergewicht | eingenommen | abgegeben | |
| 50,0 = | Stickstoff | absolut | pCt. | absolut | pCt. | | | | | absolut | pCt. |
| Serumeiweiss | 8,35 | 5,64 | 67,6 | 2,71 | 32,4 | 6,22 | 182,8 | 183,0 | 651,04 | 292,35 | 44,9 |
| Pepton . . . . | 8,445 | 6,73 | 79,7 | 1,715 | 20,3 | 7,33 | 209,4 | 215,6 | — | 248,22 | 38,1 |
| Eiereiweiss . | 8,736 | 4,85 | 55,5 | 3,886 | 44,5 | 5,46 | 114,2 | 160,6 | — | 365,87 | 56,2 |

„Aus diesen Resultaten folgt:

1) dass Eiweiss und Pepton analoge Substrate der Zellfunction darstellen. Und da das verfütterte Pepton den Stickstoffumsatz regelmässig nach Verlauf der ersten 24 Stunden steigerte, während das Eiweiss des doppelten Zeitraums bedurfte, dass
2) das Pepton geeigneter ist, in die Säfte einzutreten und von der Zelle verarbeitet zu werden, — also überhaupt den Bedingungen des Umsatzes zu unterliegen, als unverändertes Eiweiss.
3) hat sich das Pepton wie Serum und Eiereiweiss als ein für die

Bildung von Zellen und Geweben geeignetes Material erwiesen, durch welche Fähigkeit es sich in bedeutungsvoller Weise von Leim unterscheidet."

Das Pepton gleicht dem Eiweiss an Nährwerth, ja es hat sich gezeigt, dass es ihm in dieser Beziehung eher überlegen ist, als dass es nicht seinen Werth im Körper erreichte. Daraus muss mit Nothwendigkeit gefolgert werden, dass das Pepton kein Neben-, sondern ein Hauptproduct der Verdauung ist, für welches das Eiweis im Organismus nur als Muttersubstanz dient.

Ernährung mit Peptonen.

Ueber Peptone und Ernährung mit denselben von P. Plósz u. A. Gyergyai[1]).

In Fortsetzung und zur Bestätigung früherer Versuche von P. Plósz und R. Maly[2]) haben die Verf. einen erwachsenen, 2713 Grm. schweren Hund 4 Tage lang ausschliesslich mit 500 CC. Wasser, dann pr. Tag mit einer Emulsion von 8 % Traubenzucker, 4 % Stärke, 6 % ausgekochter Butter und 430—493 CC. einer 5 procentigen Peptonlösung ernährt, welchem Nahrungsgemisch die nöthigen Salze und etwas Gips zugesetzt waren.

Während des ganzen Versuches wurden 14,451 Grm. Stickstoff aufgenommen, im Harn und Koth nur 13,463 Grm. ausgeschieden, somit 0,988 Grm. Stickstoff zur Fleischbildung im Körper zurückbehalten. Dabei stieg das Körpergewicht von 2531 auf 2790 Grm., also um 259 Grm. Es ist hiernach anzunehmen, dass das Thier Eiweiss angesetzt hat, dass die Peptone sich in Eiweiss zurückverwandeln und zur Zellenbildung beitragen können.

Wenn hiernach in Uebereinstimmung mit den früheren Resultaten eine Resorption von unverändertem Eiweiss nicht angenommen zu werden braucht, so blieb noch die Frage zu beantworten, in welchen Organen, unter welchen Verhältnissen und in wie langer Zeit die resorbirten Peptone sich umwandeln. Zur Entscheidung dieser Fragen wurde nüchternen Hunden Peptonlösung mittelst Catheder in den Magen gebracht, die Hunde nach 1, 2 und 4 Stunden getödtet und die einzelnen Organe auf Peptone untersucht.

Als Reaction auf Pepton diente das Verhalten zu Kalilauge und Kupfersulfat, ferner Salpetersäure beim Erwärmen.

Der grösste Peptongehalt wurde bei dieser Behandlung im Blut der Mesenterialvenen und im Extract des Mesenteriums gefunden; viel weniger enthielt die Leber, undeutlich nachweisbare Spuren das Lebervenenblut und das Blut der Carotis. Hiernach können die Peptone die Leber nicht passiren, ohne dort festgehalten oder verändert zu werden. Indem aber Verf. mit Pepton versetztes Blut in Form eines künstlichen Kreislaufs durch ausgeschnittene Organe (hintere Rumpfhälfte und die Extremitäten) trieben, konnten sie auch dort nach einiger Zeit kein Pepton mehr nachweisen. In einem Fall verschwanden sogar 20 Grm. Pepton aus dem

[1]) E. Pflüger's Archiv 1875. **10.** 536.
[2]) Dieser Jahresbericht 1873/74. **2.** 103.

Blut. Nach Beendigung des Versuches wurde das Blut aus den Gefässen mit Kochsalzlösung ausgespritzt und aus ihm, sowie aus den Geweben ein wässeriger Auszug gemacht. Aber weder konnte Pepton darin nachgewiesen werden, noch andere stickstoffhaltige Körper, die man als Abkömmlinge des Eiweisses hätte erwarten können.

Zur Kenntniss des Peptons.

Ein Beitrag zur Kenntniss des Peptons von A. Kossel[1]).

Verf. hat die Elementarzusammensetzung[2]) des Peptons ermittelt und zwar für ein durch Fällung mit Silberoxyd von Chlor gereinigtes (I) und nicht gereinigtes Pepton (II).

Er findet für:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I. | 45,93 % C. | 6,71 % H. | 15,45 % N. | 0,9 % S. |
| II. | 49,08 „ | 7,00 „ | 15,17 „ | 1,16 „ |

Ueber die Darstellungsweise des Peptons sei auf das Original verwiesen.

Zur Kenntniss d. Pancreas.

Beiträge zur Kenntniss des Pancreas von R. Heidenhain[3]).

Die Bauchspeicheldrüse besteht nach Verf. aus 2 Zonen, einer inneren, die von dunkelen Kernen erfüllt ist, und einer äusseren, mehr homogenen Zone. Letztere enthält jedoch nicht selten eine Anzahl gerader, sehr feiner, ab und zu mit leichten Varicositäten versehener Linien, die nach der Innenzone hin convergiren, an der Grenze eine Reihe feiner Körnchen bilden, welche sich in dem Körnerhaufen der Innenzone verlieren. Während der Verdauung erleidet die Drüse eine fortwährende Veränderung. Sofort beim Eintritt der Speisen in den Magen beginnt die Secretion des Saftes, wobei die dunkelen Körner der Innenzone nach mehreren Stunden fast völlig oder ganz verschwinden, während die Aussenzone an Volumen zunimmt. In der 2. Hälfte der Verdauungszeit, wenn die Absonderung des Saftes sinkt oder zum Stillstand gelangt, tritt eine Neubildung der körnigen Innenzone ein auf Kosten der homogenen Aussenzone, die sich unter Vergrösserung der gesammten Zellen verkleinert.

Es findet daher ein fortwährender Wandel statt: Stoffverbrauch innen, Stoffansatz aussen; innen Umwandlung der Körnchen in Secretbestandtheile, aussen Verwendung des Ernährungsmaterials zur Bildung der homogenen Substanz, welche sich ihrerseits wieder in körnige Masse umsetzt. Im Hungerzustand ist Verbrauch, Ansatz und Umsatz ein minimaler.

Um über die Fermentwirkungen der Drüse Aufschluss zu erhalten, hat Verf. die Pancreasdrüse mit Glycerin behandelt und das erhaltene Ferment (Pancreatin) bei 35—40° auf Albumin, d. h. von Blut befreiten rohen Faserstoff einwirken lassen.

Rein wässerige Pancreatinlösungen wirken auf den Faserstoff verhältnissmässig nur langsam ein; die Wirkung wird bis zu einer gewissen Grenze erhöht, sowohl wenn man bei gleich bleibendem Fermentgehalt steigende Quantitäten kohlensaures Natron, als auch wenn man bei gleichbleibender Menge des letzten steigende Mengen des Fermentes zusetzt. In gleicher Weise, wenn auch schwächer, wirken freie Alkalien und Koch-

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiol. **13.** 309.
[2]) Dieser Jahresbericht 1783/74. **2.** 102.
[3]) E. Pflüger's Archiv. 1875. **10.** 557.

salz, während Salzsäure die Lösung hemmt. Galle und Gallensalze verhalten sich ähnlich wie Kochsalz.

Das lebende Pancreas enthält nur verschwindend kleine Mengen Ferment (Pancreatin), dagegen einen Körper, aus welchem es sich unter gewissen Bedingungen bildet. Diesen Körper nennt Verf. Zymogen. Es scheint eine Verbindung von Pancreatin mit Albuminat zu sein. Aus ihm spaltet sich das Pancreatin ab, wenn man auf die wässerige Lösung Säuren einwirken lässt. Auch in der Pancreasdrüse dürfte die Spaltung durch Säure geschehen, die sich vielleicht in Folge eines Nervenreizes bildet. Dass das Nervensystem bei der Absonderung des Secretes mitthätig ist, scheint daraus hervorzugehen, dass durch Reizung des verlängerten Markes sowohl die stockende Secretion des Pancreas hervorgerufen, als auch die vorhandene beschleunigt werden kann.

Der Zymogen-Gehalt der Drüsen geht mit den Veränderungen der Zellen parallel, indem derselbe mit dem Entwickelungsgrade der körnigen Innenzone steigt und fällt.

Was die Zusammensetzung des pancreatischen Saftes (den Gehalt an festen Bestandtheilen) anbelangt, so schwankt dieselbe in den weitesten Grenzen, sie geht von 1 bis 10% Trockensubstanz-Gehalt. Aus den vielseitigen Untersuchungen ergab sich Folgendes:

1) Eine normale Drüse liefert während der Verdauung ein Secret von hohem Gehalt. (Dieser höhere Gehalt kann aber nicht darauf zurückgeführt werden, dass die Drüse alsdann an organischem Secretionsmaterial bereichert wird.)
2) Eine normale Drüse liefert ausserhalb der Verdauung in der Regel ein an festen Bestandtheilen armes Secret.
3) Eine durch eine permanente Fistel in höherem Grade veränderte Drüse liefert ein dünnes Secret.
4) Bei steigender Absonderungsgeschwindigkeit sinkt in den meisten Fällen der Procentgehalt, doch kommen von diesem Verhalten häufige Ausnahmen vor.

Mit der Absonderungsgeschwindigkeit des Wassers sinkt der Gehalt an festen Bestandtheilen. Dieser Vorgang ist ähnlich dem bei der Ausscheidung des Harnes, der um so ärmer an festen Bestandtheilen ist, je schneller er abgesondert wird.

Es ergab sich mit grösster Wahrscheinlichkeit, dass die Ausscheidung der festen Bestantheile der Drüsenzelle und die des Wassers nicht Hand in Hand gehen, sondern jede für sich unter directem Nerveneinfluss steht.

Im Anschluss hieran erwähnen wir:

Beitrag zur Kenntniss des pancreatischen Eiweissfermentes von S. Podolinski[1]).

Pancreas.

Das Pancreas. Seine Bedeutung als Verdauungsorgan und seine Verwerthung als diätetisches Heilmittel von H. Engesser[2]).

Verf. bezeichnet als Zweck seiner Schrift die Frage über die Bedeutung des Bauchspeichels für den Verdauungsprocess durch Zusammen-

[1]) E. Pflüger's Archiv. 1876. **13.** 422.
[2]) Das Pancreas von Dr. H. Engesser. Stuttgart. 1877.

fassen fremder wie eigener Versuche ihrem Endziele etwas näher zu bringen und das Pancreas von Schlachthieren besser als bisher für die Therapie nutzbar zu machen.

Die Arbeit ist in drei Abtheilungen gegliedert. Die erste umfasst die physiologische Aufgabe des Pancreas, die Art und Weise der Secretion und der Bedingungen der Wirksamkeit des Bauchspeichels; in der zweiten Abtheilung handelt es sich darum, bei welchen Krankheiten eine therapeutische Verwendung des Pancreas von Schlachtthieren geboten und nützlich scheint und in der dritten sind endlich neben einer Anzahl diätetischer Kochrecepte die geeignetsten Methoden der Darreichung des Pancreas angeführt.

Sollte das Pancreas als Heilmittel Verwendung finden, so war als wichtigste Frage die zu lösen, ob dasselbe, wenn es der Magenverdauung ausgesetzt wird, nicht durch das Pepsin zerstört und wirkungslos gemacht wird. Die nun in dieser Hinsicht vom Verf. angestellten Versuche ergaben das Resultat, dass das Pancreas durch die Magenverdauung seine Verdauungsfähigkeit nicht einbüsst, und dass ferner durch die Pepsineinwirkung in keiner Weise die Pancreasverdauung verlangsamt oder sonst irgendwie beeinträchtigt wird; diese Wirkung gilt sowohl für die Verdauung von Fibrin, als auch für die Umsetzung von Amylum in Zucker.

Die weiteren Resultate, zu denen Verf. gekommen war, sind:

1) Die Bauchspeicheldrüse enthält einen Körper das Zymogen, welcher 14—24 Stunden nach der Nahrungsaufnahme am reichlichsten darin enthalten ist, und aus welchem sowohl auf natürlichem Wege bei jeder Verdauung, als auch künstlich durch Zusatz von Säure sich die eigentlich verdauenden Stoffe, die Fermente, für die Verdauung von Albuminaten, Amylum und Fett abspalten.
2) Die Fermente für die Verdauung von Albuminaten, Amylum und wahrscheinlich auch Fetten sind bei saurer, neutraler und alkalischer Reaction wirksam.

   Die Fettsäurebildung durch den Einfluss des Pancreas ist nur nachweisbar, wenn die Lösung vorher genau neutralisirt war.
3) Der Zusatz von Alkohol, sowie eine Temperatur von über 50° C. stört oder vernichtet die Wirksamkeit des Pancreas und seiner Fermente.
4) Die zuvor isolirten Fermente werden durch die Pepsineinwirkung der Magenverdauung zerstört.
5) In dem Parenchym der Bauchspeicheldrüse, sowie in deren frischem, wässerigen Auszug ist ein Stoff enthalten, welcher sich als verdauungskräftig erweist und durch das Pepsin der Magenverdauung in seiner Wirksamkeit nicht beeinträchtigt wird. Dieser Stoff ist wahrscheinlich das Zymogen Heidenhain's, aus dem sich wohl erst im späteren Verlaufe der Magenverdauung durch die Magensäure die wirksamen Fermente abspalten.

Wegen dieser ausgezeichneten Eigenschaften hält Verf. das Pancreas bei den Erkrankungen der Pancreasdrüse, durch welche erhebliche Verdauungsanomalien und in deren Folge Ernährungsstörungen bedingt sein müssen, als Heilmittel angezeigt.

Ueber die Zersetzung der Gelatine und des Eiweisses mit Pancreas von M. v. Nencki[1]).

Zersetzung von Gelatine und Eiweiss m. Pancreas.

1) Gelatine lieferte bei 4 tägiger Digestion mit feingehacktem Pancreas bei 40° auf 100 Theile Gelatine 9,48 Ammoniak, 24,2 flüchtige Fettsäure, 12,2 Glycocoll, 19,4 Peptone und 6,45 Kohlensäure. Die Ammoniaksalze enthalten zum Theil substituirte Ammoniake, Aethyl- und Propylamin; die flüchtigen fetten Säuren bestehen aus Essigsäure, Buttersäure und Valeriansäure und zwar überwiegt die erstere um so mehr, je länger die Fäulniss dauert. Leucin, Tyrosin und Indol wurden nicht vorgefunden; dagegen kleine Mengen einer Base von der Zusammensetzung $C_8H_{11}N$.

2) Eiweiss (Eieralbumin) liefert bei 8 tägiger Digestion pro 100 Theile 11,0 Ammoniak, 5,37 Kohlensäure, 32,65 Buttersäure, 3,55 Leucin; statt letzteren wurde in einem Versuch ein isomerer Körper erhalten.

Wird das Leucin mit Pancreas digerirt, so bildet sich reichlich Valeriansäure. Die Zersetzung des Eiweisses bei der Fäulniss mit Pancreas verläuft nach Verf. in 2 Phasen: 1) Die Hydratation des Eiweisses, Uebergang in eine leicht lösliche Form und Spaltung in Amidosäure, 2) Reductions- und Oxydationsvorgänge. Bezüglich der Untersuchungs-Methoden und der im Verdauungsgemisch auftretenden Organismen vergl. das Original.

Ueber die freie Säure des Magensaftes hat Laborde[2]) neue Untersuchungen angestellt.

Freie Säure des Magensaftes.

Zur Entscheidung der Frage, ob die freie Säure des Magensaftes von Salzsäure oder Milchsäure herrührt, hat Verf. 3 Methoden angewendet: die Einwirkung auf Stärke, Rohrzucker und auf ein Gemisch von Bleisuperoxyd und Anilin.

Er findet, dass ein salzsäurehaltiges Wasser mit 1—¼ pro Mille Salzsäure 2 Stunden mit Stärke auf 155° erhitzt, letztere vollständig in Zucker und Dextrin umwandelt. Dagegen lieferte schwach sauer reagirender Magensaft vom Hunde nur Spuren von Zucker und Dextrin; derselbe Magensaft mit 3 Mgrm. Salzsäure versetzt bewirkte eine vollständige Umwandlung der Stärke.

Analoge Resultate erhielt Verf. bei Anwendung von Rohrzucker.

Ferner giebt eine verdünnte Lösung von schwefelsaurem Anilin mit etwas Bleisuperoxyd auf Zusatz von nur einer Spur Salzsäure eine tiefbraune Färbung; der Zusatz von Magensaft oder Milchsäure bewirkte jedoch eine weinrothe Färbung mit einem Stich ins Violette.

Verf. schliesst daraus, dass die freie Säure des Magensaftes nicht aus Salzsäure besteht, die nicht mal spurenweise vorkommt, dass dieselbe vielmehr höchst wahrscheinlich Milchsäure ist[3]).

Wie Bodziejewsky und E. Salkowsky[4]) so gelang es auch W. v. Knierim[5]) unter den Verdauungsproducten Asparagin-

Asparaginsäure unter den Verdauungsproducten.

[1]) Bern 1876. Vergl. Centr.-Bl. f. medic. Wissensch. 1877. 297.
[2]) Centr.-Bl. f. d. medic. Wissensch. 1875. 185.
[3]) Vergl. hierzu diesen Jahresbericht 1873/74. **2.** 105.
[4]) Dieser Jahresbericht. 1873/74. **2.** 106.
[5]) Zeitschr. f. Biologie. 1875. 198.

säure nachzuweisen. v. Knierim behandelte 224 Grm. trocknen Weizenkleber mit der Pancreasdrüse eines grossen Hundes, die fein zerschnitten und möglichst von Fett gereinigt war; dieselben wurden mit 4 Litern Wasser 10 Stunden in einem Brütofen einer Temperatur von 40—45° C. ausgesetzt. Von den 224 Grm. trocknem Weizenkleber gingen 158,3 Grm. in Lösung. Ausser Leucin und Tyrosin konnte Verf. mit Sicherheit Asparaginsäure unter den Zersetzungsproducten nachweisen, ferner in sehr geringer Menge eine Säure, welche nach Krystallisation und Zusammensetzung des Kupfersalzes als Glutaminsäure sich erwies. Hiernach scheint die Asparaginsäure auch im Organismus entschieden ein Uebergangsglied zwischen Eiweiss und Harnstoff zu sein, wenngleich sie bei der Unvollkommenheit der Methoden bis jetzt im Organismus selbst noch nicht aufgefunden ist.

Verdauung u. Resorption im Dickdarm des Menschen.

Ueber Verdauung und Resorption im Dickdarm des Menschen von M. Morkwald[1]).

Die Versuche des Verf.'s wurden an einem Menschen angestellt, der mit einer Darmfistel (Anus praeternaturalis) behaftet war. Die Verdauungsversuche erstreckten sich auf die lösende Eigenschaft des Dickdarms auf Stärke und Eiweisskörper.

Zunächst konnte Verf. ein zuckerbildendes Ferment im Dickdarm nicht nachweisen; auch Stärkekleister blieb in den Dickdarm gebracht unverändert.

Fibrin und gewonnenes Hühnereiweiss nahmen in demselben allerdings an Gewicht ab; es entstanden Peptone, Tyrosin, Indol; Verf. glaubt aber, dass es sich hier nicht um normale Verdauung, sondern um Fäulniss handelt.

Wasser in den Dickdarm gebracht, wurde nur sehr langsam, Peptonlösung und flüssiges Hühnereiweiss nur in sehr geringem Masse resorbirt.

Verf. ist nach diesen Versuchen der Ansicht, dass die Dickdarmthätigkeit ohne wesentliche Störung des Allgemeinbefindens entbehrt werden kann.

Verzehrte u. durch die Galle ausgeschiedene Schwefelmengen.

Ueber das Verhältniss der mit dem Eiweiss verzehrten zu der durch die Galle ausgeschiedenen Schwefelmenge von A. Kunkel[2]).

Verf. fing die Galle während der ganzen Versuchszeit in Kautschukbeuteln auf, die an die Canüle der Gallenblasenfisteln befestigt waren. Die Versuche wurden an Hunden angestellt.

Den im Koth ausgeschiedenen Schwefel als im unverdauten Eiweiss vorhanden zieht Verf. von dem Nahrungsschwefel ab, um den durch die Galle ausgeschiedenen Procentantheil des resorbirten Schwefels zu erhalten. Er findet:

---

[1]) Virchow's Archiv f. pathol. Anat. u. Physiol. **64.** 505. Vergl. hierzu diesen Jahresber. 1873/74. **2.** 107.

[2]) Nach „Sächs. acad. Sitzungsber. Math.-Phys. Theil. 1875. im Centr.-Bl. f. d. medic. Wissensch. 1876. 838.

| Nahrung | Menge des Schwefels in Nahrung Grm. | Schwefel im Koth Grm. | Resorbirter Schwefel Grm. | Ausgeschieden durch die Galle Grm. | % |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. Lamm- u. Kalbsblut | 3,245 | 0,670 | 2,575 | 0,615 | 23,8* |
| 2. Fleisch . . . | 7,9465 | 0,352 | 7,594 | 1,115 | 14,7 |
| 3. „ . . . | — | — | 3,683 | 0,637 | 17,3 |

Für die einzelnen Tage der Versuchsreihen ergab sich, dass der Gallenschwefel relativ zum aufgenommenen Schwefel fortdauernd zunimmt.

Normale Verdauung bei Säuglingen.

Ueber die normale Verdauung bei Säuglingen von H. Wegscheider[1]).

Die Untersuchung wurde bei 2—3 Monate alten Kindern angestellt, die nur Muttermilch erhielten. Die Consistenz der Fäces war sehr wechselnd, dünnflüssig bis fast trocken; die Reaction stets sauer; in denselben fanden sich stets fibrinähnliche Flocken.

Verf. theilt 10 ausführliche Analysen mit und zieht aus seinen Untersuchungen verschiedene Schlüsse, von denen die wichtigsten hier mitgetheilt sein mögen:

1) die in der Milch enthaltenen Eiweissstoffe werden vollständig resorbirt;
2) der sogen. Michdetritus ist nicht Caseïn, sondern im wesentlichen Fett, daneben wahrscheinlich Darmepithelien;
3) die Fette werden nicht vollständig resorbirt, — ein Theil wird als Seife, ein Theil als freie fette Säure, vielleicht auch als unverändertes Fett ausgeschieden;
4) neben dem Urobilin findet sich auch unverändertes Bilirubin;
5) das Cholesterin zeigt kein charakteristisches Verhalten.

Nährwerth der Leguminosen.

Ueber den Nährwerth der Leguminosen von A. Strümpell[2]).

Das vom Verf. verwendete Leguminosenmehl enthielt:

| | Wasser % | Proteïn % | Fett % | Salze % |
|---|---|---|---|---|
| No. I | 10,10 | 21,28 | 1,9 | 2,80 |
| No. II | 11,00 | 14,19 | 0,5 | 2,06 |

Verf. genoss dasselbe in Form von Kuchen, die mit abgewogenen Mengen Milch, Butter und Eiern zubereitet waren; er verzehrte in 4 Tagen 875 Grm. mit 28,9 Grm. Stickstoff, zu welchem noch 8 Grm. der übrigen Nahrung kommen, also zusammen 36,9 Grm. Stickstoff. Der von dieser Nahrung herrührende abgesetzte Koth betrug 277,8 Grm. mit 47,6 Grm. Trockensubstanz und 3,04 Grm. Stickstoff. Es waren daher nur 8,2 % des Nahrungs-Stickstoffs der Resorption entgangen.

Zum Vergleich genoss Verf. 250 Grm. reiner, aber ungemahlener

*) Diese Zahl ist etwas zu hoch, weil das Thier während des Versuchs um 450 Grm. abgenommen hatte, also ausser der Nahrung noch schwefelhaltige Körpersubstanz zersetzt hatte.

[1]) Centr.-Bl. f. d. medic. Wissensch. 1876. 47.

[2]) Deutsches Archiv f. klin. Med. 17. 108.

Linsen, welche erst in Wasser gequollen und dann gekocht wurden. Sie enthielten 223,5 Grm. Trockensubstanz mit 8,7 Grm. Stickstoff; im Koth fanden sich 3,5 Grm. Stickstoff wieder, oder beinahe 40 %.

Pferdefütterungsversuche.

Pferde-Fütterungsversuche von E. v. Wolff, W. Funke, C. Kreuzhage und O. Kellner[1]).

Ueber das Verdauungsvermögen des Pferdes sind bis jetzt nur 2 Versuche mit Wiesenheu von Haubner u. Hofmeister[2]) angestellt. Verf. haben daher solche Versuche in umfangreicherer Weise in Angriff genommen; zunächst wurde mit Verdauungsversuchen begonnen, später soll geprüft werden, wie Alter, Raçe, Arbeitsleistung und andere äussere Verhältnisse die Ausnutzung des Futters, den Ansatz und Umsatz von Eiweisssubstanz beeinflussen.

Zu nachstehenden Versuchen wurde ein kräftiges, gesundes Pferd (Wallach), 9 Jahre alt, von circa 550 Kilo Lebendgewicht verwendet; dasselbe hatte früher am Postwagen gezogen.

Jede Fütterungsperiode dauerte 14 Tage; in den letzten 5 Tagen wurde unter fortwährender Ueberwachung der Koth gesammelt. Während der Versuchszeit hatte das Pferd eine relativ geringe, aber möglichst gleiche Arbeit zu verrichten.

Als Futter kamen Wiesenheu, Hafer und Strohhäcksel zur Verwendung. Um das Verdauungsvermögen des Pferdes besser beurtheilen zu können, wurden diese Futtermittel gleichzeitig an 2 zweijährige Württembergische Bastard-Hammel in stets demselben Verhältniss wie beim Pferde verfüttert.

Das Pferd erhielt in 2 Perioden (I und III) 12,5 und 10,0 Kilo Heu, die Hammel je 1,75 Kilo pr. Tag und Kopf; unter Berücksichtigung der Futterreste wurden in Procenten der Futternährstoffe im Mittel beider Perioden resp. beider Thiere (der Hammel) verdaut:

| | | Proteïn | Fett | N-freie Extractstoffe | Holzfaser | Organ. Substanz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | % | % | % | % | % |
| 1. Pferd . . . . . | | 62,72 | 42,39 | 61,47 | 45,70 | 55,40 |
| 2. Hammel | I. Per. | 67,39 | 66,66 | 64,23 | 64,83 | 65,05 |
| | III. Per. | 67,14 | 64,89 | 61,72 | 63,87 | 63,51 |

Oder von den Nährstoffen des Wiesenheu's, welches in der Trockensubstanz enthielt:

| | Proteïn | Fett | N-freie Extractstoffe | Holzfaser | Organ. Substanz |
|---|---|---|---|---|---|
| | 12,86 | 3,96 | 43,16 | 31,56 | 91,84 |
| wurden verdaut: | | | | | |
| 1. Vom Pferd . . . | 8,06 | 1,68 | 26,27 | 14,42 | 50,88 |
| 2. „ Hammel . . | 8,65 | 2,61 | 27,34 | 20,29 | 58,89 |

Im Allgemeinen zeigt also das Pferd hier ein geringeres Verdauungsvermögen als die Hammel.

Nach diesen Versuchen wurde die Verdaulichkeit des Hafers in bekannter Weise ebenfalls in 2 Versuchen ermittelt. In Periode II erhielt

[1]) Württemb. Wochenbl. f. Land- und Forstw. 1876. 357.
[2]) Landw. Versuchsstationen. 1865. 413 und 1866. 99.

das Pferd 8 Kilo des Wiesenheu's und 2 Kilo Hafer, in Periode V 8 Kilo Heu und 4 Kilo Hafer; die Hammel entsprechend 1 Kilo Heu + 0,25 Kilo Hafer, und 0,75 Kilo Heu + 0,5 Kilo Hafer pr. Kopf und Tag. Indem von der Gesammtmenge der verdauten Futterbestandtheile die vorhin ermittelte verdauliche Menge des Wiesenheu's abgezogen wird, ergeben sich folgende Zahlen für die Verdaulichkeit des Hafers:

| | Proteïn | Fett | N-freie Extractstoffe | Holzfaser | Organ. Substanz |
|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % |
| 1. Pferd. II. Per. . . | 94,02 | 85,47 | 72,85 | 20,52 | 70,66 |
| „ V. „ . . | 89,59 | 76,80 | 84,04 | 49,04 | 80,29 |
| Mittel | 91,81 | 81,14 | 71,41 | 34,78 | 73,81 |
| 2. Hammel. II. Per. . | 88,33 | 72,01 | 77,45 | 36,95 | 73,54 |
| „ V. „ . | 85,78 | 88,88 | 79,59 | 16,16 | 75,48 |

Trotz der kleinen Abweichungen zu Gunsten des Verdauungsvermögens des Pferdes glauben Verf. doch annehmen zu müssen, dass ein concentrirtes Futtermittel wie der Hafer von beiden Thiergattungen unter sonst normalen Verhältnissen in gleicher Weise verdaut wird.

Fütterungsversuche mit Schafen.

Fütterungs-Versuche mit Schafen von E. Schulze und M. Märcker[1]).

In vorstehender Abhandlung geben die Verfasser das Schlussreferat über Fütterungs-Versuche, die wir in ihrem grösseren Umfange bereits im Jahresbericht 1870/72, III. Bd., S. 137 besprochen haben. Diese Fütterungsversuche bezweckten folgende drei Fragen zu beantworten: 1) Kann man beim Schaf mit Sicherheit darauf rechnen, allen in der Nahrung zugeführten Stickstoff in den sichtbaren Ausgaben wieder zu finden, soweit derselbe nicht in Form von angesetztem Eiweiss im Körper zurückbleibt? 2) Wie gestaltet sich die Ausnutzung des Wiesenheu's bei alleiniger Fütterung und unter Zusatz von leicht verdaulichen Nährstoffen? 3. Wie grosse Mengen von leicht verdaulichen Nährstoffen kann das Schaf in maximo aufnehmen und in welchen Mengen gelangen diese maximalen Mengen zur Verdauung?

Ueber die Resultate der Fragen 1 und 2 ist bereits berichtet worden; es mag nur noch die Verdaulichkeit einiger Beifutterstoffe hinzugefügt werden, welche die Verfasser, wie folgt, ermittelten:

In Procenten der Bestandtheile wurden verdaut:

| | Organ. Substanz | Eiweissstoffe | Rohfaser | Rohfett | Stickstofffreie Extractstoffe |
|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % |
| 1) Von Bohnenschrot a. | 93 | 88 | 99 | 100 | 92 |
| b. | 86 | 82 | 80 | 94 | 89 |
| 2) „ Gerstenschrot | 81 | 77 | ? | 100 | 87 |
| 3) „ Haferschrot a.[2]) | 62 | 78 | 27 | 99 | 65 |
| b. | 62 | 58 | 24 | 94 | 68 |
| 4) „ Weizenkleie | 67 | 75 | 37 | 50 | 70 |
| 5) Von Stärkerückständen | 91 | 88 | 100 (?) | 46 | 92 |

[1]) Journal f. Landw. 1875. S. 141.
[2]) a bei schwacher, b bei starker Beifütterung.

Bei Bohnen- und Haferschrot glauben die Verfasser annehmen zu können, dass die eigentlichen Samenkerne völlig verdaulich sind, während die Schalen, resp. Spelzen sich mehr oder minder ganz der Verdauung entziehen. Die Nährstoffe vertheilten sich auf die Kerne und deren Umhüllung wie folgt:

| | Organ. Substanz % | Eiweissstoffe % | Rohfaser % | Rohfett % | Stickstofffreie Extractstoffe % |
|---|---|---|---|---|---|
| 1) Bei Bohnen: | | | | | |
| 100 Thle. Bohnen enthalten | 97,0 | 29,4 | 8,9 | 1,8 | 56,9 |
| 15,68 „ Schalen „ | 15,4 | 1,1 | 8,2 | 0,1 | 6,0 |
| 84,32 Thle. Kerne „ | 81,6 | 28,3 | 0,7 | 1,7 | 50,9 |
| 2) Bei Hafer: | | | | | |
| 100 Thle. Hafer enthalten | 96,0 | 9,3 | 16,2 | 7,1 | 63,4 |
| 33,84 „ Spelzen „ | 31,4 | 0,9 | 13,2 | 0,6 | 16,7 |
| 66,16 „ Kerne „ | 64,6 | 8,4 | 3,0 | 6,5 | 46,7 |

In Uebereinstimmung mit früheren Versuchen ergab sich auch bei diesen, dass der verdauliche Antheil der Rohfaser mit Cellulose identisch ist.

Was die dritte zu beantwortende Frage anbelangt, so finden Verf., dass die in ihren Rationen zum Verzehr gelangten Nährstoff- und Trockensubstanzmengen bedeutend hinter dem Gehalt der früher (1859 und 1863) in Weende zur Verwendung gekommenen Mastrationen, sowie auch hinter den Wolff'schen Nährstoffnormen zurückbleiben. Indem das Heu-Protein nur zur Hälfte in Rechnung gestellt wird, betragen die in den Rationen enthaltenen Stoffmengen pr. 1000 Grm. Lebendgewicht incl. Wolle:

| | N-haltige Nährstoffe Grm. | Fett Grm. | N-fr. Nährstoffe, excl. Fett Grm. | Summa d. Nährstoffe Grm. | Trockensubstanz Grm. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1) Hammel III u. IV, Heu-Bohnenschrot-Stärke-Fütterung . . . . . . . | 2,34 | 0,46 | 13,70 | 16,50 | 23,0 |
| 2) Hammel III, Heu-Bohnenschrot-Fütterung (starke Ration) . . . . . . | 3,66 | 0,48 | 10,72 | 14,86 | 20,6 |
| 3) Hammel I u. II, Heu-Haferschrot-Fütterung (starke Ration) . . . . . | 1,56 | 1,05 | 11,52 | 14,13 | 20,8 |
| Früher i. Weende gefund. 1858 | 4,4 | 1,2 | 13,7 | 19,3 | 29,2 |
| „ „ „ „ 1863 | 3,2 | 0,6 | 13,7 | 17,5 | 26,3 |

Von vorstehenden Nährstoffmengen unter 1, 2 u. 3 gelangten zur Verdauung:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Bei 1 . . . . . . . | 1,71 | 0,25 | 12,78 | 14,74 |
| „ 2 . . . . . . . | 3,17 | 0,32 | 10,68 | 14,17 |
| „ 3 . . . . . . . | 1,21 | 0,86 | 9,88 | 11,98 |

Die Hauptschuld der geringen zum Verzehr gelangten Nährstoffmenge glauben Verf. auf das Eintreten der warmen Jahreszeit, verbunden mit dem damaligen Wollreichthum der Thiere zurückführen zu müssen. Dass die Nährstoffe des Futters nur in geringer Menge verdaut wurden, hat nach Verfassern darin seinen Grund, dass der Zusatz von Stärke und Schrot deprimirend auf die Ausnutzung des Heu's einwirkte; vielleicht

sind auch Bohnen- und Haferschrot bei dem starken Zusatz weniger vollständig verdaut, als es bei geringerem Zusatz der Fall gewesen sein würde. Weitere Schlüsse aus vorstehenden Zahlen zu ziehen, halten Verf. nicht angezeigt; sie können nicht annehmen, dass sie die Maximalmengen von Nährstoffen repräsentiren, welche aus ähnlich componirten Futterrationen von den Schafen verdaut werden können.

Ernährungsversuche mit Schweinen.

Beiträge zur Ernährung des Schweines von E. Heiden und Fr. Voigt[1]).

Die Versuche wurden mit Thieren von der Grossyorkshire-Raçe ausgeführt, die zu einem Wurf gehörten und in der Entwicklung nicht sehr verschieden waren. Dieselben erhielten vom 3. Monat an bis hinauf zum 14. Monat wechselnde Mengen Erbsen, Mais, Gerste und Roggenkleie entweder für sich unter Zusatz von Wasser oder im Gemisch mit saurer Milch. Ausser der Nährwirkung dieser Futtermittel auf das Lebendgewicht wurde die Verdaulichkeit derselben festgestellt. Zu der ersteren Ermittelung dienten mehrere Versuchsthiere und längere Versuchsperioden, zur Feststellung der Verdaulichkeit wurde der Koth von einem Thiere an 3—4 Tagen gesammelt und untersucht. Für die Aufsammlung des Kothes kam die Gewohnheit des Schweines sehr zu Statten, seinen Koth stets an einer bestimmten Stelle des Stalles zu entleeren, wie ebenso an einem bestimmten Ort zu uriniren. Eine quantitative Aufsammlung des Harns jedoch ist in den vorliegenden Versuchen noch nicht angestrebt.

Die Futterreste fanden für die Ermittelung der Verdaulichkeit nicht die richtige Berücksichtigung. Verf. legten nämlich die im Trog und an einer Serviette haftenden Futterreste dem Schweine kurz vor Beendigung des Versuchs nochmals zum Verzehr vor, ein Verfahren, welches ohne Zweifel Fehler in sich schliesst.

Der I. Theil der Mittheilungen bringt die Resultate der Ausnutzungs-Versuche. Wir können aus dem umfangreichen Zahlen-Material nur das wichtigste hervorheben.

A. Versuch mit Erbsen.

a. Erbsen und sauere Milch vom 17.—20. Sept. Das 187 Tage alte Schwein verzehrte pro Tag 2 Kilo Erbsen, 5 Liter sauere Milch und 537,5 Grm. Wasser; es gab im Mittel der 4 Tage pr. Tag ab: 475,5 Grm. Koth und 4127 Grm. Harn; der Koth enthielt 72,09 bis 78,19 % Wasser; Nährstoff-Verhältniss im Futter 1 : 2,12.

| In 4 Tagen: | Sandfreie Trockensubstanz | Roh-Proteïn | Roh-Fett | Roh-faser | N-freie Extractstoffe | Asche |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. |
| Summa der Einnahme | 8475,2 | 2575,6 | 245,6 | 440,4 | 4848,8 | 364,4 |
| „ „ Ausgabe . | 479,1 | 165,2 | 52,2 | 62,2 | 94,5 | 105,0 |
| Also verdaut . . . | 7996,1 | 2410,4 | 193,4 | 378,2 | 4754,3 | 259,4 |
| Oder in Procenten . | 94,35 | 93,59 | 78,75 | 85,88 | 98,05 | 71,19 |

b. Erbsen und Wasser vom 25.—29. Sept. Dasselbe Thier verzehrte (mit Ausnahme des zweiten Tages, wo 5 Grm. trockner Futterrest

[1]) Beiträge zur Ernährung des Schweines. Erstes Heft. Unter Mitwirkung des Assistenten Fr. Voigt von Ed. Heiden. Hannover u. Leipzig. 1876.

verblieben) 2,5 Kilo Erbsen und 5 Liter Wasser; Koth im Mittel pr. Tag 587,0 mit 73,68—76,60 % Wasser, Harn 3990,5 Grm.; Nährstoff-Verhältniss im Futter wie 1 : 2,23.

| In 4 Tagen: | Sandfreie Trocken-substanz | Roh-Proteïn | Roh-Fett | Roh-faser | N-freie Extract-stoffe | Asche |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. |
| Summa der Einnahme | 8347,4 | 2399,4 | 139,9 | 542,5 | 4993,7 | 271,8 |
| „ „ Ausgabe . | 563,9 | 237,5 | 77,0 | 62,2 | 69,9 | 117,1 |
| Also verdaut . . . . | 7783,5 | 2161,9 | 62,9 | 480,3 | 4923,8 | 154,7 |
| Oder in Procenten . | 93,24 | 90,11 | 44,96 | 88,53 | 98,60 | 56,95 |

B. Versuch mit Mais.

1a. Mais und sauere Milch vom 17.—20. Sept. 1872. Verzehr des 184 Tage alten Schweines pr. Tag: 2 Kilo Mais, 5 Liter sauere Milch und 464 Grm. Wasser; Koth im Mittel pr. Tag 767,75 Grm. mit 68,87—73,75 % Wasser, Harn 3902 Grm.; Nährstoff-Verhältniss 1 : 4,72.

Von den Nährstoffen des Futters wurden in Procenten desselben verdaut:

| Sandfreie Trocken-substanz | Roh-Proteïn | Roh-Fett | Rohfaser | N-freie Extractstoffe | Asche |
|---|---|---|---|---|---|
| 90,10 | 86,34 | 70,00 | 46,22 | 94,98 | 69,10 |

In ähnlicher Weise ergab sich für einen zweiten Versuch mit Mais und sauerer Milch und für Versuche mit nachgenannten Futtermitteln, die in ähnlicher Weise ausgeführt wurden, nachstehende Verdaulichkeitsgrösse in Procenten der Nährstoffe des Futters:

| Fütterung | Verdaut von Sandfreie Trocken-substanz | Roh-Proteïn | Rohfett | Roh-Faser | N-freie Stoffe | Asche | Nährstoffver-hältniss |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % | % | |
| 1b. Mais u. sauere Milch | 94,22 | 92,18 | 86,66 | 67,82 | 96,94 | 68,55 | — |
| 2a. Mais und Wasser . . | 92,11 | 83,94 | 75,56 | 57,44 | 96,33 | 77,22 | 1:6,89 |
| b. Mais und Wasser . . | 90,75 | 88,12 | 76,17 | 42,60 | 94,80 | 39,90 | 1:6,63 |
| C. 1a. Gerste u. sauere Milch | 87,71 | 88,10 | 75,66 | 34,47 | 93,26 | 69,23 | 1:3,78 |
| b. Gerste u. sauere Milch | 87,76 | 89,43 | 81,42 | 9,87 | 92,67 | 64,69 | 1:4,67 |
| 2a. Gerste und Wasser . | 81,59 | 74,64 | 64,91 | 27,41 | 89,76 | 55,22 | 1:6,35 |
| b. Gerste und Wasser . | 83,11 | 79,88 | 65,44 | — | 90,75 | 33,35 | 1:6,53 |
| D. 1a. Roggenkleie u. sauere Milch . . . . . | 71,95 | 73,67 | 59,28 | 23,02 | 81,54 | 30,11 | 1:2,97 |
| b. Roggenkleie u. sauere Milch . . . . . | 70,75 | 74,66 | 65,93 | 7,21 | 79,65 | 28,21 | — |
| 2a. Roggenkleie u. Wasser | 63,49 | 65,75 | 57,62 | 10,52 | 74,74 | 10,95 | 1:3,56 |
| b. Roggenkleie u. Wasser | 63,76 | 66,17 | 57,43 | 6,49 | 74,22 | 12,25 | 1:3,56 |

Verf. giebt über die Resultate dieser Versuche folgendes Resumé:

1) Die Verdaulichkeit der hier in Rede stehenden Futterstoffe ist eine wesentlich verschiedene.

2) Das Futtergemisch: Körner resp. Roggenkleie und sauere Milch wird im höheren Grade verdaut, als das dieser Futtermittel mit Wasser.

3) Die grössere Verdaulichkeit des Futtergemisches: Körner resp.

Roggenkleie und sauere Milch, lässt sich zum Theil durch die grössere Verdaulichkeit der Milch, zum Theil auch dadurch erklären, dass die sauere Milch die Verdaulichkeit gewisser Nährstoffe der Futtermittel erhöht.

4) Vor allem sind es Roh-Proteïn und Fett, welche durch die Gegenwart der saueren Milch im Verdauungsapparate in höherem Grade löslich werden, eine Ausnahme hiervon bilden das Roh-Proteïn und Fett der Roggenkleie.

5) Die Rohfaser wird zum Theil verdaut; der Grad der Verdaulichkeit ist je nach den Futtermitteln und der Art der Verabreichung derselben verschieden und hängt von der Beschaffenheit der Rohfaser in den einzelnen Futtermitteln ab.

6) Die stickstofffreien Nährstoffe zeigen bei allen Futtermitteln die höchste Verdaulichkeit.

7) Die Menge der Asche des Kothes ist den grössten Schwankungen unterworfen.

Der II. Theil der Mittheilungen umfasst rein practische Versuche, welche die Wirkung des vorstehenden Futters auf die Körpergewichts-Zunahme feststellen sollten.

Zu jedem dieser Versuche dienten mehrere Individuen; die Versuche sind mehrere Jahre hindurch fortgesetzt.

A. Fütterung von Erbsen.

1a. Erbsen und sauere Milch.

Versuche von 1872/73.

| Zahl der Thiere | Zahl der Versuchs-Tage | Alter d. Thiere zu Anfang | Tägl. Futterverzehr Erbsen | Tägl. Futterverzehr Milch | Lebend-Gew.-Zunahme pr. Tag |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Tage | Kilo | Liter | Kilo |
| 5 | 105 | 100 | 1—1,5 | 5 | 0,457 |
| 5 | 140 | 121 | 1,5—1,875 | 5 | 0,596 |
| 5 | 140 | 149 | 2—2,25 | 5 | 0,632 |
| 6 | 102 | 177 | 2,25—2,5 | 4—3 | 0,627 |
| 3 | 120 | 194 | 2,5 | 3 | 0,575 |
| 3 | 90 | 234 | 2,5 | 3 | 0,533 |
| 3 | 96 | 264 | 2,5 | 3 | 0,438 |
| 3 | 93 | 296 | 2,5 | 3 | 0,430 |

Versuche von 1872/73.

| Zahl der Thiere | Zahl der Versuchs-Tage | Alter d. Thiere zu Anfang | Tägl. Futterverzehr Erbsen | Tägl. Futterverzehr Milch | Lebend-Gew.-Zunahme pr. Tag |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Tage | Kilo | Liter | Kilo |
| 4 | 112 | 121 | 1,5 | 5 | 0,607 |
| 4 | 112 | 149 | 1,75—2,0 | 5 | 0,589 |
| 3 | 51 | 177 | 2,0 | 5 | 0,559 |
| 3 | 108 | 194 | 2,0 | 5 | 0,491 |
| 1 | 29 | 230 | 2,0—2,25 | 5—3 | 0,500 |
| 2 | 64 | 290 | 2,25 | 3 | 0,477 |

1b. Erbsen und Wasser.

Versuche von 1868/69.

| Thiere | Versuchs-Tage | Alter | Erbsen | Milch | Zunahme |
|---|---|---|---|---|---|
| — | 40 | 157 | 2,0 | — | 0,550 |

Versuche von 1872/73.

| Thiere | Versuchs-Tage | Alter | Erbsen | Milch | Zunahme |
|---|---|---|---|---|---|
| — | 34 | 188 | 2,25 | — | 0,544 |

B. Fütterung von Mais.

1a. Mais und sauere Milch.

Versuche von 1872/73.

| Thiere | Versuchs-Tage | Alter | Mais | Milch | Zunahme |
|---|---|---|---|---|---|
| 8 | 160 | 61 | 0,5—0,75 | 5 | 0,450 |
| 8 | 160 | 81 | 0,75—0,81 | 5 | 0,475 |
| 8 | 160 | 101 | 1,0—1,5 | 5 | 0,547 |
| 4 | 112 | 121 | 1,5 | 5 | 0,621 |
| 4 | 112 | 149 | 1,75—2,0 | 5 | 0,683 |
| 3 | 51 | 177 | 2,0 | 5 | 0,598 |
| 3 | 108 | 194 | 2,0 | 5 | 0,606 |

Versuche von 1873/74.

| Thiere | Versuchs-Tage | Alter | Mais | Milch | Zunahme |
|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 60 | 101 | 0,75—1,0 | 5 | 0,525 |
| 4 | 144 | 125 | 1,0—1,5 | 5 | 0,528 |
| 3 | 78 | 161 | 1,5—1,75 | 5 | 0,669 |
| 3 | 45 | 217 | 1,75 | 5 | 0,607 |
| 3 | 90 | 232 | 2,0 | 5 | 0,570 |

1b. Mais und Wasser. In diesen Versuchen war bei einem Verzehr von 2 Kilo Mais und 5 Liter Wasser pr. Tag und Stück die mittlere Lebend-Gewichtszunahme der 232 Tage alten Thiere pr. Tag und Stück 0,364 Kilo.

In derselben Weise finden die Verf. bei Verfütterung von Gerste und sauerer Milch die tägliche Lebend-Gewichtszunahme pr. Stück zu 0,374 bis 0,607 Kilo.

Bei Verfütterung von Gerste allein (1,75 — 2,5 Kilo pr. Tag) schwankte die tägliche Lebend-Gewichtszunahme zwischen 0,276 bis 0,512 Kilo pr. Tag.

Bei Roggenkleie und sauerer Milch wurde eine mittlere Zunahme von 0,299 Kilo pr. Tag und Stück beobachtet, bei Roggenkleie allein von 0,096 und 0,073 Kilo pr. Tag und Stück.

Hiernach ist, so schliessen Verf.

1) Der Effect eines Futters je nach dem Alter der Thiere ein verschiedener.
2) Bei Erbsen und sauerer Milch beginnt der Haupteffect im Alter von 4 und dauert bis zum Alter von ca. 6 1/2 Monaten.
3) Mit dem erreichten Alter von 6 1/2 Monaten nimmt die Wirkung von Erbsen und sauerer Milch ziemlich erheblich ab, so dass dieses Futter für die Dauer nicht als ein für das Schwein geeignetes Futter hingestellt werden kann.
4) Mais und sauere Milch haben sich als ein vorzügliches Futter für die Schweine erwiesen; der Haupteffect liegt hier zwischen dem 4. und 10. Monat.
5) Auch Gerste und sauere Milch ist ein vorzügliches Futter für die Schweine; hier beginnt die Hauptwirkung im Alter von 2 3/4 und dauert bis zum Alter von ca. 9 1/2 Monaten.
6) Roggenkleie und sauere Milch ist dagegen durchaus nicht als ein für Schweine passendes Futter zu bezeichnen.

Und weiter: „Es ist für den Landwirth in finanzieller Beziehung entschieden falsch, die Schweine zu lange zu mästen und sich als Ziel der Mast eine bestimmte Schwere zu stellen.“

„Ueber das den Schweinen in den verschiedenen Alters-Classen günstigste Nährstoffverhältniss lassen die vorstehenden Versuche noch keinen sicheren Schluss zu, wenn nicht den, dass man überhaupt beim Schweine nicht in der Art von dem für dasselbe erforderlichen Nährstoffverhältniss sprechen darf, wie bei den Wiederkäuern. Aus den Versuchsresultaten scheint so viel mit Sicherheit hervorzugehen, dass nur innerhalb bestimmter Futtermischungen, nicht aber im allgemeinen von dem für das Schwein günstigen Nährstoffverhältniss gesprochen werden kann.

Anm. Vorstehende Versuche sind die ersten ausgedehnten, welche wissenschaftlicherseits an Schweinen angestellt wurden. Bei den grossen, in diesen Versuchen zu überwindenden Schwierigkeiten verdienen daher die Versuchsansteller alle Anerkennung. Leider aber sind die Versuche nicht frei von Mängeln und Fehlern. Wenn aber schon der Raum dieses Jahresberichtes nicht gestattet, diese Versuche ausführlicher, als geschehen, mitzutheilen, so müssen wir uns völlig enthalten, die Mängel und Fehler zu besprechen. Wir weisen in dieser Hinsicht auf die sehr sachlich gehaltene Kritik dieser Versuche von Eugen

Wildt (Landw. Centr.-Bl. 1876 S. 204) hin, ferner auf die Kritik von M. Fleischer (Centr.-Bl. f. Agriculturchemie 1876. Märzheft. S. 239), denen wir uns im allgemeinen anschliessen.

Fütterungsversuche mit Schweinen.

Fütterungsversuche mit Schweinen von E. v. Wolff[1]).

Die Versuche bezweckten die Frage zu beantworten, ob die Beigabe beträchtlicher Mengen von Eiweisssubstanz zum Futter auch beim Schweine, ebenso wie bei anderen Thiergattungen auf die Verdaulichkeit ohne Einfluss bleibt. Junge Mastschweine erhielten zu diesem Zweck neben Kartoffeln wechselnde Mengen Fleischmehl. Die Verdaulichkeit der Kartoffeln war in Vorversuchen ermittelt; unter der Annahme, dass diese durch den Zusatz von Fleischmehl keine Veränderung erlitten hat, ergaben sich für die Verdaulichkeit des Fleischmehls folgende Zahlen:

| Periode № | Thier № | Trockensubstanz pr. Tag Kartoffeln Grm. | Fleischmehl Grm. | Verdaut vom Fleischmehl Proteïn Proc. | Fett Proc. | Organ. Subst. Proc. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I | 2 | 1039,5 | 167,8 | 95,1 | 82,3 | 93,4 |
| I | 3 | 1155,0 | 185,4 | 96,0 | 84,9 | 94,7 |
| II | 1 | 977,5 | 435,1 | 98,5 | 88,7 | 93,5 |
| II | 4 | 879,8 | 391,5 | 98,9 | 88,5 | 90,9 |
| II | 3 | 1564,0 | 208,8 | 96,4 | 90,7 | 86,9 |

Bei einem Verhältniss der Kartoffel- und Fleischmehl-Trockensubstanz von 100 : 13,3 bis 100 : 44,5 ist die Verdauung des Fleischmehls und somit auch der Kartoffeln fast unverändert geblieben; von den N-freien Extractstoffen der letzteren wurden regelmässig in allen Versuchen 97—98 % resorbirt.

Anm. Verf. theilt in „Landw. Versuchsstationen 1876 S. 241“ seine bis dahin mit Schweinen angestellten Versuche ausführlich mit. Ueber einen Theil derselben berichteten wir bereits in diesem Jahresbericht 1873/74. 2.Bd. S. 134.

Verdaulichkeit d. Weizenkleie u. deren Veränderung durch gewisse Zubereitungsmethoden.

Versuche über die Verdaulichkeit der Weizenkleie und deren Veränderungen durch gewisse Zubereitungsmethoden von G. Kühn, F. Gerver, W. Kelbe und M. Schmoeger[2]).

Der Gedanke, welcher die Verfasser bei ihren Untersuchungen leitete, war, zu ermitteln, ob die verschiedenen Zubereitungsmethoden der Kleie zur Verfütterung auf die Verdauung derselben einen Einfluss ausüben, und wie gross derselbe für die verschiedenen Methoden sei. Zu den Versuchen dienten zwei Schnittochsen No. II und III, als Rauhfutter wurde gutes Wiesenheu und als Beifutter Weizenschalenkleie gereicht.

Die verschiedenen Methoden der Aufschliessung waren 1) das Kochen der Kleie mit Wasser, 2) die Aufschliessung nach A. Stöckhardt und 3) die Aufschliessung durch Milchsäure.

Nach Stöckhardt werden 100 Gewichtstheile Kleie mit 800 Theilen Wasser und $2\frac{1}{2}$ Theilen Salzsäure von 1,180 spec. Gew. 10 Minuten lang gekocht, die Flüssigkeit dann abgelassen, der Rückstand wieder mit 200 Theilen calcinirter 90 % Soda 10 Minuten lang gekocht, alsdann wird beides vorsichtig vereinigt und auf 100 Pfd. Kleie noch 2—3 Ess-

[1]) Vergl. des Verfassers Werk: Ernährung der landw. Nutzthiere. Berlin. 1876. 139.

[2]) Sächs. Landw. Zeitschrift. Jahrg. 1876 p. 304 und Jahrg. 1877 p. 6.

löffel voll Schlemmkreide gegeben. Säure und Soda sind in dem Verhältnisse, dass auf 100 Pfd. Kleie nahezu $1\frac{1}{2}$ Pfd. Kochsalz entstehen und dann noch etwa 20 Grm. Soda im Ueberschuss vorhanden sind, was im Hinblick auf die stark saure Reaction der Kleie als nützlich erscheint.

Durch die Behandlung mit Säure sollen die schwer löslichen N-fr. Bestandtheile in Lösung gebracht werden, während die Soda dann die N-hl. Bestandtheile lösen soll, was nach den Versuchen Stöckhardt's in der That auch erreicht wird, wie aus der folgenden Tabelle ersichtlich ist.

Von 100 Roggenkleie wurden gelöst:

| | im Ganzen | N-hl. |
|---|---|---|
| 1) Durch Kochen mit Wasser . . . . . . | 35,0 | 4,80 |
| 2) „ „ „ „ und Salzsäure . | 51,0 | 3,65 |
| 3) „ „ „ „ „ Soda . . | 36,0 | 6,90 |

Die Aufschliessung mit Milchsäure geschieht hauptsächlich zu dem Zweck, die N-hl. Bestandtheile zugänglicher zu machen und schlugen die Verf., nachdem sie verschiedene Vorversuche angestellt hatten, folgenden Weg der Zubereitung ein: Die Kleie wurde mit 6 % ihres Gewichtes Sauerteig und mit der $4\frac{1}{2}$fachen Menge warmen Wassers angesetzt, so dass die Mischung etwa 35 ° C. warm war, dieselbe blieb alsdann 24 Stunden in bedeckten Gefässen bei 11—13 ° R. stehen, so dass die überstehende Flüssigkeit einen Milchsäuregehalt von rund 1 % hatte.

Welche Veränderung bei solcher Behandlung die Kleie im Vergleich zur Extraction mit Wasser (unter denselben Bedingungen der Concentration und der Temperatur) erlitt, zeigen die nachstehend mitgetheilten Versuchsergebnisse.

| In 100 Theilen Trockensubstanz des Gemisches von Kleie und Sauerteig | | Hiervon gelöst bei der Behandlung mit Wasser | mit Sauerteig |
|---|---|---|---|
| Mineralstoffe . . . . . . . | 6,48 | 5,91 | 6,01 |
| Organ. Substanz . . . . . | 93,52 | 15,63 | 19,08 |
| N-hl. Substanz . . . . . . | 15,81 | 6,43 | 8,46 |
| N-fr. Extractstoffe . . . . | 77,71 | 9,20 | 10,62 |

Bei den Versuchen, in welchen die Kleie nur mit Wasser gekocht wurde, war das Verhältniss zwischen Kleie und Wasser so gewählt, dass die fertige Suppe dasselbe Volumen einnahm, wie die nach Stöckhardt gewonnene.

Die Bestimmung des verdauten Futterantheils wurde nach den üblichen Methoden ausgeführt.

Die Versuche stellten Verf. in 6 Hauptabschnitten an und wurden in den einzelnen Abtheilungen gereicht:

1) Wiesenheu für sich,
2) Wiesenheu + 1 Kilo trockener Kleie,
3) Wiesenheu + 2 Kilo trockener Kleie,
4) Wiesenheu + 2 Kilo Kleie nach Stöckhardt zubereitet,
5) Wiesenheu + 2 Kilo Kleie gesäuert,
6) Wiesenheu + 2 Kilo Kleie gekocht.

Die chemische Zusammensetzung des Wiesenheu's, der Kleie und des Sauerteigs siehe in den am Beginn dieses Bandes aufgeführten Tabellen.

In folgender Tabelle ist die Verdauung des Gesammtfutters in % des gleichnamigen Futterbestandtheiles zusammengestellt.

| Versuch | Bezeichnung des Futters | | Trocken-Substanz | Organ. Substanz | N-hl. Bestandth. | N-fr. Extractst. | Fett | Rohfaser |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Wiesenheu | Ochse II | 62,3 | 66,1 | 55,9 | 69,2 | 55,5 | 66,3 |
| | | „ III | 60,7 | 64,6 | 56,2 | 67,5 | 55,7 | 64,0 |
| II | Wiesenheu + 1 Kilo trockner Weizenschalenkleie | „ II | 63,8 | 67,9 | 61,8 | 70,2 | 58,0 | 67,8 |
| | | „ III | 62,1 | 65,9 | 59,5 | 69,7 | 57,3 | 62,2 |
| III | Wiesenseu + 2 Kilo trockner Weizenschalenkleie | „ II | 63,6 | 67,6 | 64,5 | 71,0 | 59,7 | 63,1 |
| | | „ III | 63,1 | 66,8 | 62,8 | 70,6 | 60,9 | 61,0 |
| IV | Wiesenheu + 2 Kilo Kleie nach Stöckhardt aufgeschloss. | „ II | 63,2 | 66,8 | 57,1 | 71,9 | 57,8 | 62,0 |
| | | „ III | 60,9 | 64,5 | 57,9 | 69,6 | 60,7 | 56,8 |
| V | Wiesenheu + 2 Kilo Kleie gesäuert | „ II | 64,3 | 67,8 | 61,6 | 71,7 | 60,9 | 63,5 |
| | | „ III | 62,5 | 66,0 | 61,5 | 70,2 | 60,3 | 59,8 |
| VI | Wiesenheu + 2 Kilo Kleie gekocht | „ II | 62,7 | 66,1 | 59,6 | 70,3 | 61,8 | 60,8 |
| | | „ III | 60,8 | 64,2 | 58,8 | 68,8 | 60,9 | 56,9 |

Aus den Versuchen II und III, in welchen die Kleie ohne vorherige Zubereitung verfüttert wurde, erkennt man, dass die Verdaulichkeit des Gesammtfutters für alle Bestandtheile bis auf die Holzfaser fast durchgängig um so höher liegt, je mehr Kleie in demselben enthalten ist, woraus die Verf. schliessen, dass die Kleie bis auf die Holzfaser in allen ihren Bestandtheilen leichter verdaulich sein muss, als das Wiesenheu.

Die nächste Tabelle giebt die Verdauung der Kleie in % der Einzelbestandtheile bei trockener Verfütterung an.

| | Bei 1,0 Kilo Kleie Mittel von Ochse II u. III | Bei 2,0 Kilo Kleie Mittel von Ochse II u. III | Mittel aus beiden Versuchen |
|---|---|---|---|
| Trockensubstanz | 76,6 | 71,9 | 74,2 |
| Organ. Substanz | 81,1 | 75,5 | 78,3 |
| N-hl. Bestandtheile | 89,8 | 88,2 | 89,0 |
| N-freie Extractstoffe | 81,3 | 79,5 | 80,4 |
| Fett | 73,7 | 79,6 | 76,6 |
| Rohfaser | 57,8 | 20,1 | 38,9 |

Vergleicht man nun die Verdauung für das Gesammtfutter bei den verschiedenen Zubereitungsmethoden, so wurde mehr (+) oder weniger (—) verdaut, als bei trockener Fütterung der Kleie.

| Im Mittel beider Thiere bei Verfütterung der Kleie | In Proc. der gleichnamigen Futterbestandtheile | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Trocken-substanz | Organ. Substanz | N-hl. Bestand-theile | N-fr. Extract-stoffe | Fett | Roh-faser |
| Nach Stöckhardt's Verfahren . . . . . | — 1,3 | — 1,6 | — 6,2 | — 0,1 | — 1,1 | 2,7 |
| Im gekochten Zustand . | — 1,6 | — 2,1 | — 4,5 | — 1,3 | + 1,1 | — 3,2 |
| Im gesäuerten Zustand . | — 0,9 | — 1,3 | — 2,1 | — 1,6 | + 0,3 | — 0,4 |

und sieht man aus dieser Zusammenstellung, dass die Zubereitung der Kleie fast durchgehends eine geringere Verdauung des Gesammtfutters zur Folge gehabt hat, was die Verfasser als Endresultat aussprechen lässt, dass keine der beschriebenen Zubereitungsmethoden die Verdauung des Futters im günstigen Sinne beeinflusse und dass dieselben, für sich betrachtet, nicht empfehlenswerth erscheinen, ohne jedoch damit in Abrede stellen zu wollen, dass unter gewissen Verhältnissen, — wenn es sich z. B. darum handelte weniger schmackhafte Futterstoffe durch eine derartige Zubereitung dem Vieh direct, oder durch die innige Vermengung mit so zubereiteten Futterstoffen indirect zusagender zu machen — die Anwendung der einen oder anderen dieser Zubereitungsmethoden — trotz der damit verknüpften Herabsetzung der Verdaulichkeit, rathsam und zweckmässig erscheinen könne.

Verwerthung animalischer Futtermittel durch Herbivoren.

Versuche über Verwerthung animalischer Futtermittel durch Herbivoren von H. Weiske, O. Kellner, Schrodt und Wimmer[1]).

Während in früheren Versuchen von anderen Experimentatoren[2]) das Fleischfuttermehl auf seinen Futterwerth bei Schweinen geprüft worden ist, suchten Verf. die Frage zu beantworten, ob animalische Futterstoffe auch für Herbivoren[3]) geeignet sind, zu welchem Zweck sie den Fischguano an Schafe (Merino-Hammel) verfütterten.

Zunächst erhielten dieselben neben reinem Wiesenheu, bei welchem sie sich im Stickstoffgleichgewicht befanden, der eine Leim, der andere Fischguano im lufttrocknen Zustande. Die Beifütterung hatte in beiden Fällen eine vermehrte Stickstoff-Ausscheidung im Harn zur Folge.

| | 1. Bei Leimfütterung | 2. Bei Fischguanofütterung |
|---|---|---|
| Stickstoff im Beifutter . . . . . . . | 5,12 Grm. | 6,96 Grm. |
| Mehr-Ausscheidung an Stickstoff im Harn | 5,41 „ | 4,42 „ |

Während hiernach der Stickstoff des beigefütterten Leim fast vollständig im Harn wieder erscheint, was auf seine volle Resorptionsfähigkeit schliessen lässt, tritt bei der Fischguanofütterung im Harn nicht aller im Futter mehr verabreichte Stickstoff zu Tage. Dieser Rest ist entweder unverdaut

[1]) Journal f. Landw. 1876. 265.
[2]) Dieser Jahresbericht 1873/74. 2. 183.
[3]) Vergl. hierzu die Versuche von H. Weiske ebendort. 186.

in den Fäces abgeschieden, oder zum Theil im Körper als Eiweiss angesetzt.

Sodann haben die Verf. den Fischguano auf seine Nährfähigkeit und Verdaulichkeit geprüft. Hierbei wurden den 2 Merino-Hammeln in 4 verschiedenen Perioden verschiedene Futterrationen mit wechselnden Mengen Fischguano verabreicht, aber mit Berücksichtigung des Umstandes, dass die Stickstoffmengen in den einzelnen Rationen stets dieselben waren, nämlich 16,5 Grm. pr. Tag und Kopf.

Diese Menge Stickstoff wurde gegeben:

I. Periode durch 800 Grm. Heu und 200 Grm. Haferschrot,

II. Periode durch 800 Grm. Heu, 100 Grm. Haferschrot und 19,65 Grm. Fischguano,

III. Periode durch 400 Grm. Heu, 400 Grm. Strohhäcksel, 100 Grm. Haferschrot und 65,2 Grm. Fischguano,

IV. Periode durch 600 Grm. Strohhäcksel, 1000 Grm. Rüben und 131,9 Grm. Fischguano.

In der ersten Periode war daher der Stickstoff ausschliesslich in vegetabilischer Form vorhanden, in den späteren mehr, in der letzten fast ausschliesslich in animalischer Form.

Von diesem Futter verdauten die Thiere in Procenten der verzehrten gleichnamigen Bestandtheile folgende Mengen:

| | Organische Substanz | Proteïn | Fett | Rohfaser | N-freie Extractstoffe | Asche |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I. Periode: | % | % | % | % | % | % |
| Hammel I | 65,39 | 65,64 | 66,68 | 58,96 | 68,41 | 48,53 |
| Hammel II | 66,84 | 67,96 | 70,00 | 60,96 | 69,23 | 47,03 |
| II. Periode: | | | | | | |
| Hammel I | 63,11 | 62,73 | 68,10 | 58,24 | 65,42 | 41,93 |
| Hammel II | 64,53 | 65,26 | 65,90 | 63,16 | 64,97 | 43,45 |
| III. Periode: | | | | | | |
| Hammel I | 57,44 | 67,16 | 65,87 | 55,53 | 55,62 | 36,54 |
| Hammel II in dieser Periode ausgeschlossen. | | | | | | |
| IV. Periode: | | | | | | |
| Hammel I | 57,08 | 70,02 | 49,78 | 46,26 | 60,47 | 27,88 |
| Hammel II | 57,55 | 69,90 | 48,65 | 45,03 | 62,49 | 24,37 |

Dass in dieser letzten Periode die grösste Proteïnmenge verdaut ist, spricht dafür, dass die stickstoffhaltigen Bestandtheile des Fischguano auch von Pflanzenfressern in hohem Maasse verdaut und resorbirt werden.

Indem Verf. für die anderen Futterstoffe die bekannten Verdauungs-Coëfficienten zu Grunde legen, berechnen sie die Verdaulichkeit des Proteïns des Fischguano zu 77 bis 83 %. Da im Fischguano (bei 33,21 % Asche und 9,95 % Stickstoff) auf 2 Thle. Eiweiss 1 Thl. leimgebendes Gewebe kommt, so ist nach obigem Procentsatz der Verdaulichkeit des Gesammtproteïns anzunehmen, dass auch noch ein Theil des leimgebenden Gewebes resorbirt worden ist.

Dabei nahmen die Thiere in allen Perioden constant an Gewicht zu; über die Stickstoffeinnahme und Ausgabe, sowie über Fleischansatz geben folgende Zahlen Aufschluss:

| | Periode I | | Periode II | | Periode III | | Periode IV | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hammel | I | II | I | II | I | II | I | II |
| Stickstoff pro 1 Tag | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. |
| Aufgenommen im Futter | 15,97 | 16,43 | 16,13 | 16,50 | 16,33 | — | 16,35 | 16,35 |
| Ausgeschieden in Fäces | 5,49 | 5,27 | 6,01 | 5,73 | 5,36 | — | 4,90 | 5,08 |
| Ausgeschieden im Harn | 9,52 | 10,16 | 10,40 | 10,75 | 9,69 | — | 10,03 | 9,25 |
| Angesetzt als Wolle . . | 0,78 | 0,78 | 0,78 | 0,78 | 0,78 | — | 0,78 | 0,78 |
| Angesetzt als Fleisch . | 0,18 | 0,22 | 1,06 | 0,76 | 0,50 | — | 0,64 | 1,24 |

Hiernach ist der Pflanzenfresser im Stande, seinen Stickstoffbedarf auch in animalischer Form zu decken; dabei übt eine Futterration, welche neben N-armen Futtermitteln (Stroh, Rüben) die N-haltigen Bestandtheile hauptsächlich in animalischer Form enthält, einen gleichen oder besseren Effect aus, als eine Ration, die bei gleichem N-Gehalt nur vegetabilische Futtermittel zu Grunde hat.

Von den Mineralbestandtheilen des Fischguano (Calciumphosphat) war jedoch so gut wie nichts verdaulich; sie gelangen sämmtlich in den Dünger.

Einfluss steigender Fettmengen auf die Verdauung.

Versuche über den Einfluss steigender Fettmengen auf die Verdauung des Futters von E. Wolf, W. Funke und C. Kreuzhage[1]).

Die früheren in dieser Richtung angestellten Versuche[2]) hatten zu unbestimmten, theilweise sich widersprechenden Resultaten geführt, und suchten nun die Verfasser zu ermitteln, welchen Einfluss steigende Fettmengen auf die Verdauung eines an sich kräftigen stickstoffreichen Futters haben würden. Von der seither üblichen Methode jedoch, den Thieren das Fett in Substanz (als Oele) beizubringen, weichen die Verfasser ab, indem sie den Thieren concentrirte, fettreiche Futtermittel darbieten, mit Recht hoffend, dass sie durch ein schmackhafteres Futter den Thieren, ohne die Fresslust derselben zu vermindern, mehr Fett beibringen könnten und auch zu bestimmteren Resultaten gelangen würden.

Als Versuchsthiere dienten vier 2jährige Hammel der Württembergschen Bastardraçe, und als fettreiches Futter wurde neben Wiesenheu als Rauhfutter noch Bohnenschrot, Leinsamen und Palmkernmehl I und II dargereicht. Die Versuche selbst zerfielen in fünf resp. sechs Perioden, und die Verdauung wurde nach den üblichen Methoden bestimmt, durch Bestimmung der Quantität der im Futter dargebotenen und im Koth wieder ausgeschiedenen Stoffe.

In der I. Versuchsperiode verfütterten Verfasser nur das Wiesenheu und zwar 1000 Grm. pro Tag und Kopf, welche Quantität auch in den folgenden Versuchen stets beibehalten wurde. Diese erste Periode diente dazu, zu ermitteln, ob die Thiere für ein und dasselbe Futter auch das gleiche Verdauungsvermögen besitzen und sich zu diesen Versuchen eignen,

---

[1]) Landw. Jahrbücher 1876. 5. 513.

[2]) Vergl. die Versuche von V. Hofmeister in diesem Jahresbericht 1873/74. 2. 131.

was sich, da die Verdauungsverhältnisse für alle 4 Thiere und nach allen Richtungen hin fast absolut übereinstimmten, vollkommen bestätigte.

In der II. Periode wurde den Thieren 1 und 2 noch 250 Grm. Bohnenschrot und den Thieren 3 und 4 250 Grm. Palmmehl I gefüttert. Dieses Futter stellte gleichsam das Fundamentalfutter dar, von welchem ausgehend der Einfluss einer einseitig gesteigerten Fettmenge geprüft werden sollte. Nach Menge und Verhältniss der N-freien zu den N-haltigen Nährstoffen war dieses Futter zu einer angehenden Mästung geeignet, ohne jedoch auf die Dauer ein volles Mastfutter zu repräsentiren, indem wohl die N-haltigen Bestandtheile ausreichend gewesen wären, nicht aber die N-losen.

In der III. Periode erhielten die Thiere pro Tag und Kopf:

| 1. Abtheilung. | 2. Abtheilung. |
|---|---|
| 1000 Grm. Wiesenheu, | 1000 Grm. Wiesenheu, |
| 100 Grm. Bohnenschrot, | 150 Grm. Palmmehl I, |
| 66 Grm. Leinsamen. | 100 Grm. Palmmehl II. |

In der IV. Periode wurde gereicht:

| 1. Abtheilung. | 2. Abtheilung. |
|---|---|
| 1000 Grm. Wiesenheu, | 1000 Grm. Wiesenheu, |
| 40 Grm. Bohnenschrot, | 30 Grm. Palmmehl I, |
| 100 Grm. Leinsamen. | 200 Grm. Palmmehl II. |

Da in der IV. Periode der Koth der mit Palmmehl gefütterten Thiere äusserst wässerig wurde, und dieselben die Annahme der gar nicht entfetteten Palmkerne vollständig verweigerten, so konnten in der V. Periode nur die Versuche mit Leinsamen weitergeführt werden und wurde den Thieren 1 und 2 neben 1000 Grm. Wiesenheu und 40 Grm. Bohnenschrot pro Tag und Kopf noch 133 Grm. Leinsamen und dem Thiere 2 in einer VI. Periode noch 166 Grm. Leinsamen dargereicht. Das Fett in dem daran sehr reichen Leinsamen wurde relativ leichter verdaut als das des fettarmen Bohnenschrots, und dasjenige des Palmmehls I und II wieder leichter als das Leinsamenfett, einen Einfluss jedoch der Fettmengen auf die Verdauung der übrigen Bestandtheile konnten die Verfasser nicht nachweisen und schreiben sie die einzelnen kleinen Differenzen, die in der Verdauung der Proteïnsubstanzen und der übrigen N-freien Extractivstoffe bemerkbar sind, anderen Umständen zu.

Die Gesammtresultate sind in folgender Tabelle zusammengestellt. Pro Tag und Kopf wurde in den verschiedenen Versuchsperioden von den Thieren verzehrt (in Grammen ausgedrückt):

Thier No. 1 und 2

| Periode | Bohnenschrot | Leinsamen | Fett im Beifutter | Menge der Stoffe im Gesammtfutter: Organ. Substanz | Proteïnsubstanz | Fett | Rohfaser | N-freie Extractivstoffe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 200 | — | 3,34 | 971,65 | 236,66 | 43,96 | 223,15 | 467,88 |
| 3 | 100 | 66 | 23,74 | 909,54 | 213,20 | 64,36 | 217,09 | 414,19 |
| 4 | 40 | 100 | 34,47 | 891,22 | 205,98 | 75,09 | 214,99 | 395,16 |
| 5 | 40 | 133 | 45,67 | 919,65 | 215,39 | 86,29 | 216,43 | 401,54 |
| 6 | 40 | 166 | 56,87 | 948,08 | 224,82 | 97,49 | 217,86 | 407,91 |

Thier No. 3 und 4

| Periode | Palmmehl I | Palmmehl II | Fett im Beifutter | Menge der Stoffe im Gesammtfutter: Organ. Substanz | Proteïn-substanz | Fett | Rohfaser | N-freie Extractiv-stoffe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 250 | — | 10,84 | 983,78 | 217,99 | 51,46 | 261,86 | 452,47 |
| 3 | 150 | 100 | 23,18 | 987,31 | 211,87 | 63,80 | 264,42 | 447,22 |
| 4 | 30 | 200 | 34,66 | 974,00 | 201,62 | 75,28 | 262,68 | 434,43 |

Hierbei wurde vom Gesammtfutter in Procenten des gleichnamigen Bestandtheils verdaut:

| Periode | Beifutter: Bohnen-schrot Grm. | Lein-samen Grm. | Organ. Substanz | Proteïn-substanz | Fett | Rohfaser | N.-fr. Extractstoffe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Thier No. 1 | | | | |
| 2 | 250 | — | 71,57 | 74,46 | 62,49 | 65,76 | 73,73 |
| 3 | 100 | 66 | 69,71 | 71,60 | 67,12 | 66,65 | 70,79 |
| 4 | 40 | 100 | 68,63 | 74,03 | 70,01 | 64,97 | 67,55 |
| 5 | 40 | 133 | 68,86 | 73,21 | 73,34 | 64,55 | 67,88 |
| | | | Thier No. 2 | | | | |
| 2 | 250 | — | 72,89 | 76,20 | 63,63 | 68,81 | 74,89 |
| 3 | 100 | 66 | 69,62 | 70,61 | 69,96 | 67,60 | 70,11 |
| 4 | 40 | 100 | 70,86 | 73,65 | 75,24 | 66,88 | 70,74 |
| 5 | 40 | 133 | 71,44 | 74,96 | 76,19 | 66,81 | 71,01 |
| 6 | 40 | 166 | 72,03 | 74,97 | 77,15 | 68,80 | 71,15 |
| | | | Thier No. 3. | | | | |
| | Palmmehl I | Palmmehl II | | | | | |
| 2 | 250 | — | 73,34 | 73,97 | 68,46 | 71,81 | 74,48 |
| 3 | 150 | 100 | 74,04 | 72,62 | 75,36 | 71,73 | 74,04 |
| | | | Thier No. 4 | | | | |
| 2 | 250 | — | 72,74 | 73,04 | 67,96 | 71,21 | 74,26 |
| 3 | 150 | 100 | 70,85 | 72,27 | 72,87 | 67,77 | 71,70 |
| 4 | 30 | 200 | 69,40 | 70,21 | 77,17 | 63,78 | 71,07 |

Dass sich die Zahlen für das Fett von einer Periode zur anderen regelmässig erhöhen, ist bei der steigenden Menge des leicht verdaulichen Beifutterfettes selbstverständlich und stellen die Verfasser das Endresultat ihrer Versuche in folgendem Satze zusammen:

„Bei ziemlich ausgewachsenen Hammeln der württembergischen Bastardraçe und bei einer stickstoffreichen Fütterung von solcher Art, dass die Thiere allmählig in einen halbgemästeten Zustand übergehen, hat die einseitige Steigerung der Fettmenge durch Beigabe von Leinsamen oder theilweise entfettetem Palmmehl auf die Verdauung der sonstigen Bestandtheile des Gesammtfutters weder einen bemerkbar hemmenden, noch auch einen fördernden Einfluss geäussert. Selbst relative grosse Fettmengen haben sich für die Gestaltung des Verdauungsprocesses ganz indifferent verhalten."

Da das zu diesen Versuchen verwandte Futter äusserst stickstoffreich war, so regen die Verfasser noch zu folgenden Arbeiten an, nämlich durch weitere directe Versuche zu ermitteln, welchen Einfluss eine steigende

Fettmenge auf ein stickstoffarmes und an sich weniger leicht verdauliches Futter ausübt, und indem nicht zu bezweifeln sei, dass ein grösserer Fettgehalt unter sonst günstigen Umständen eine bessere Nährwirkung erziele und besonders beim Mästen der Thiere eine erhöhte Ausnutzung des Futters in der Bildung und im Ansatz von Fett und Fleisch bewirke, die Grenzen zu ermitteln, bis zu welchen man die Fettmenge in Form von fettreichem Beifutter steigern kann, ohne einen Nachtheil für die Gesundheit der Thiere befürchten zu müssen.

Ueber die Schlachtresultate zu diesen Versuchen vergleiche das folgende Kapitel.

Einfluss von Kochsalz-Beifütterung.

Versuche über den Einfluss des Kochsalzes und Wassers auf Lebendgewicht und Stickstoffumsatz im Thierkörper sowie auf die Verdaulichkeit des Futters von H. Weiske, E. Wildt, R. Pott und O. Pfeiffer [1]).

Als Versuchsthiere dienten zwei normale, ausgewachsene, circa 3 Jahre alte Merino-Hammel; dieselben erhielten in allen Perioden pr. Tag u. Stück ein Futtergemisch von 642,8 Grm. trocknem Wiesenheu, 220,5 Grm. trocknem Strohhäcksel und 218,8 Grm. trocknem Gerstenschrot. Diesem Futtergemisch wurde in der I. und IV. Periode kein Kochsalz, in der II. und III. Periode 5 resp. 10 Grm. Kochsalz zugesetzt; Wasser wurde in jeder Periode ad libitum verabreicht.

Jeder eigentlichen (3—4 wöchentlichen) Versuchsperiode ging eine Vorfütterung von circa 2 Wochen voraus, um alle Einflüsse der vorherigen Periode zu beseitigen.

Zur Feststellung der Verdaulichkeit des Futters wurde der Koth nur in den 3 letzten Perioden untersucht und gewogen; dagegen Lebendgewicht und Wasserconsum täglich, der Stickstoff des Harns an 12 Tagen jeder Versuchsperiode ermittelt.

Der Futterconsum stellte sich nach Abzug der Futterreste wie folgt:

| | | Protein | Rohfett | Rohfaser | N-freie Extractstoffe | Asche |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. |
| Periode I, 4.—24. Juni. | Hammel I | 114,97 | 29,27 | 282,56 | 571,78 | 83,52 |
| (Kein Kochsalz) | Hammel II | 111,05 | 27,23 | 253,29 | 542,67 | 78,56 |
| Periode II, 30. Juni—27. | Hammel I | 114,97 | 29,27 | 282,56 | 571,78 | 88,52 |
| Juli. (5 Grm. Kochsalz) | Hammel II | 111,41 | 28,00 | 267,28 | 552,03 | 83,48 |
| Periode III, 31. Juli—24. | Hammel I | 114,97 | 29,27 | 282,56 | 571,78 | 93,52 |
| Aug. (10 Grm. Kochsalz) | Hammel II | 109,29 | 27,55 | 260,32 | 544,15 | 88,59 |
| Periode IV, 26. Aug.—19. | Hammel I | 110,43 | 27,53 | 260,59 | 548,64 | 79,11 |
| Sept. (Kein Kochsalz) | Hammel II | 106,00 | 26,14 | 244,47 | 521,91 | 75,98 |

Ueber die tägliche Wasseraufnahme, Harnstoffausscheidung sowie Lebendgewichtszunahme geben nachstehende Zahlen Aufschluss:

---

[1]) Journal f. Landw. 1874. 370. Ueber diese Untersuchungen ist leider aus Versehen in dem Jahresberichte pr. 1873/74 nicht berichtet worden.

| Periode | Kochsalz-beigabe | Hammel I Wasser-consum | Hammel I Harnmenge | Hammel I N-Gehalt im Harn | Hammel I Lebend-gewicht-Zunahme | Hammel II Wasser-consum | Hammel II Harnmenge | Hammel II N-Gehalt im Harn | Hammel II Lebend-gewicht-Zunahme |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Grm. | Grm. | CC. | Grm. | Grm. | Grm. | CC. | Grm. | Grm. |
| I | 0 | 1564 | 764 | 7,40 | 10 | 1841 | 725 | 7,29 | 10 |
| II | 5 | 2065 | 1158 | 8,16 | 62,5 | 2515 | 1305 | 7,43 | 53,5 |
| III | 10 | 2345 | 1278 | 8,57 | 0 | 2701 | (1295) | (7,11) | 0 |
| IV | 0 | 1708 | 780 | 8,22 | 30 | 2200 | 1121 | 7,49 | 10 |

Die Verdaulichkeit des Futters in Procenten der Nährstoffe desselben war diese:

| Periode | Hammel I Proteïn | Hammel I Rohfett | Hammel I Rohfaser | Hammel I N-freie Extractstoffe | Hammel I Asche | Hammel II Proteïn | Hammel II Rohfett | Hammel II Rohfaser | Hammel II N-freie Extractstoffe | Hammel II Asche |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| II | 44,6 | 56,88 | 49,15 | 68,82 | 38,38 | 42,48 | 50,36 | 54,61 | 70,20 | 37,76 |
| III | 47,34 | 47,66 | 50,59 | 70,04 | 42,91 | 47,75 | 51,61 | 53,84 | 71,53 | 44,82 |
| IV | 46,89 | 54,88 | 51,21 | 69,05 | 34,27 | 49,31 | 51,34 | 51,70 | 71,95 | 34,60 |

Aus diesen Zahlen ziehen die Verf. folgende Schlüsse:

1) Mit wachsender Kochsalzzufuhr in der Nahrung steigt bei Wasseraufnahme ad libitum zugleich die Wasserconsumtion eines Thieres.

2) Die vermehrte Kochsalz- und Wasseraufnahme ruft, sofern mit derselben eine gesteigerte Harnproduction Hand in Hand geht, eine Vermehrung des Stickstoffumsatzes hervor[1]).

3) Bei Entziehung der Kochsalzbeigabe sinkt sehr bald auch die Grösse der Wasserconsumtion sowie die der Harnproduction und des N-Umsatzes; jedoch bleibt letzterer nach vorhergegangener starker Kochsalzbeigabe noch längere Zeit (25 Tage in Periode IV) höher, als es der Fall ist, wenn eine reichliche Aufnahme von Kochsalz vorher nicht stattgefunden hatte (Periode I).

4) Die bei Kochsalzbeigabe sich meist einstellende Vergrösserung des Lebendgewichtes rührt wohl selten von Fleisch-, sondern gewöhnlich von Wasseransatz her.

5) Kochsalzbeigabe bewirkt zwar grössere Fresslust; eine bemerkenswerthe gesetzmässige Vermehrung oder Verminderung der Verdaulichkeit der einzelnen Nährstoffe im Futter lässt sich hierbei jedoch nicht constatiren[2]). Nur die procentische Grösse der Verdaulichkeit der Mineralbesandtheile im Futter sinkt und steigt in dem Masse, als Kochsalz zugesetzt oder entzogen wird, da letzteres unter normalen Verhältnissen jedenfalls vollständig zur Resorption und, soweit es vom Körper nicht zurückgehalten wird, durch den Harn zur Ausscheidung gelangt.

---

[1]) Vergl. hierzu die Versuche von W. Henneberg: Landw. Versuchsst. 11. 204.

[2]) Vergl. hierzu die Versuche von V. Hofmeister in diesem Jahresbericht 1873/74. 2. 131—133.

Einfluss des Scheerens b. Schafen auf die Ausnutzung des Futters, sowie auf den Stickstoffumsatz.

Ueber den Einfluss des Scheerens bei Schafen auf die Ausnutzung des Futters, sowie auf den Stickstoffumsatz von M. Schrodt, R. Pott, O. Kellner und H. Weiske[1]).

Zum Versuch dienten 2 ausgewachsene Merino-Hammel, welche längere Zeit hindurch im geschorenen wie ungeschorenen Zustand 1000 Grm. Wiesenheu und 250 Grm. Gersteschrot pr. Tag und Stück erhielten. Das Futter wurde von den Thieren in beiden Perioden vollständig verzehrt. Unter Anwendung der bekannten Untersuchungsmethoden finden die Verf. die Verdaulichkeit des Futters in Procenten der Nährstoffe derselben im Mittel beider Thiere wie folgt:

| | Organische Substanz | Proteïn | Rohfett | Rohfaser | N-freie Extractstoffe | Asche |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % | % |
| I. Im ungeschorenen Zustande . . . | 64,03 | 60,56 | 59,25 | 56,87 | 68,58 | 29,06 |
| II. Im geschorenen Zustande . . . . | 63,69 | 60,06 | 60,41 | 55,43 | 68,39 | 25,51 |

Wie diese Zahlen zeigen, hat in Folge des Scheerens eine bessere und vollkommenere Ausnutzung des Futters nicht stattgefunden.

Ein wesentlicher Unterschied aber zeigte sich in der Wasser-Aufnahme und Abgabe der Thiere in beiden Perioden; dieselbe betrug pr. Tag und Stück:

| | I. Im ungeschorenen Zustande: | | II. Im geschorenen Zustande: | |
|---|---|---|---|---|
| | Hammel I | II | Hammel I | II |
| | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. |
| Wasseraufnahme durch Futter und Tränke . . . . . . | 3584,8 | 3697,5 | 2270,3 | 3052,0 |
| Wasserabgabe in den Fäces . | 1145,4 | 1054,1 | 937,6 | 804,1 |
| „ im Harn . . | 1123,0 | 1539,0 | 877,4 | 1877,0 |
| „ durch Respiration u. Perspiration . . . | 1316,4 | 1104,4 | 455,3 | 370,9 |

Hiernach haben die Thiere nach der Schur weniger Wasser consumirt als vorher, und ist die Wassermenge, welche durch Respiration und Perspiration im geschorenen Zustande ausgeschieden wurde, eine wesentlich geringere als im ungeschorenen Zustande.

Die Stickstoff-Aufnahme und Abgabe pr. Tag und Stück verhielt sich, wie folgt:

| | I. Im ungeschorenen Zustande: | | II. Im geschorenen Zustande: | |
|---|---|---|---|---|
| | Hammel I | II | Hammel I | II |
| | Grm. | Grm. | Grm. | Grm. |
| Stickstoffaufnahme im Futter . | 21,23 | 21,23 | 21,19 | 21,19 |
| Stickstoff-Abgabe in den Fäces | 8,66 | 8,08 | 8,54 | 8,37 |
| „ im Harn . . | 10,54 | 10,78 | 11,68 | 11,66 |
| Angesetzt als Wolle . . . . | 0,78 | 0,78 | 0,78 | 0,78 |
| „ als Fleisch . . . | 1,25 | 1,59 | 0,19 | 0,38 |

[1]) Journal f. Landw. 1875. 306.

Trotz vollkommen gleicher Fütterung sowohl in quantitativer wie in qualitativer Beziehung hat sich der Stickstoffumsatz nach der Schur bei jedem Thier um reichlich 1 Grm. pr. Tag vermehrt, der Stickstoffansatz dagegen um beinahe dieselbe Zahl vermindert.

Auf Grund dieser Ergebnisse glauben die Verf. das Scheeren der Mastthiere nicht als vortheilhaft und rationell bezeichnen zu können; es empfiehlt sich nur insofern, als durch das Scheeren die Fresslust wesentlich gesteigert wird. Wird daher den Thieren im geschorenen Zustande das Futter reichlich zugetheilt, so wird in Folge der grösseren Futteraufnahme eine höhere Production erzielt, aber ohne dass das Futter besser ausgenutzt wird.

Einfluss von Arsenikbeigabe auf die Ausnutzung des Futters, sowie auf den Stickstoffumsatz.

Ueber den Einfluss von Arsenbeigabe auf die Ausnutzung des Futters, sowie auf den Stickstoffumsatz von M. Schrodt, R. Pott, O. Kellner u. H. Weiske[1]).

Veranlassung zu diesen Versuchen gaben einerseits die vielfach günstigen Angaben über Arsenfütterung bei Thieren, anderseits die widersprechenden Ergebnisse einiger Versuche, wonach Arsenfütterung keinen Einfluss auf den Stoffwechsel ausgeübt hat.

Als Versuchsthiere dienten zwei Merinohammel kurz nach der Schur, denen ein Futter von 1000 Grm. Wiesenheu und 250 Grm. Gersteschrot neben 5 Grm. Kochsalz pr. Tag und Stück vorgelegt wurde.

Die Verdaulichkeit des Futters ohne und mit Arsenbeigabe stellte sich im Mittel beider Thiere in Procenten der Nährstoffe des Futters wie folgt:

| | Organ. Substanz | Proteïn | Rohfett | Rohfaser | N-freie Extractstoffe | Asche |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % | % |
| I. Ohne Arsen . . . | 63,69 | 60,06 | 60,41 | 55,43 | 68,39 | 25,51 |
| II. Mit Arsen . . . | 67,28 | 63,28 | 63,41 | 62,05 | 71,83 | 26,43 |
| Also bei Arsenbeigabe mehr verdaut . . | 3,59 | 3,22 | 3,00 | 6,62 | 3,44 | 0,92 |

Die Arsenbeifütterung hatte ferner einen erhöhten Wasserconsum und anderntheils eine verminderte Stickstoff-Ausscheidung im Harn zur Folge, wie folgende Zahlen zeigen:

| | Hammel I | | | Hammel II | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Wasserconsum Grm. | Harnmenge CC. | Stickstoff Grm. | Wasserconsum Grm. | Harnmenge CC. | Stickstoff Grm. |
| I. Fütterung ohne Arsen | 2152 | 877 | 11,68 | 2934 | 1877 | 11,66 |
| II. „ mit Arsen . | 2958 | 1276 | 10,93 | 3556 | 1794 | 10,47 |

Das Lebendgewicht beider Thiere, welches bei derselben Fütterung früher nahezu constant geblieben war, hatte sich bei Hammel I innerhalb 20 Tagen um 3 Kilo, bei Hammel II innerhalb 16 Tagen um 2,25 Kilo vermehrt. Diese Vermehrung des Lebendgewichtes bei Arsengenuss kann in Folge des geringeren Stickstoffumsatzes und der besseren Ausnutzung des

[1]) Journal f. Landw. 1875. 317.

Futters in diesem Falle zum Theil auf Rechnung von Fleischansatz gesetzt werden.

Da nach anderen Beobachtungen [1]) das Fleisch solcher Thiere, welche kleine Dosen arseniger Säure erhielten, nur ganz unbedeutende Spuren von Arsen enthält und ohne allen Nachtheil genossen werden kann, so dürfte nach den Verfassern in der That zu erwägen sein, ob sich die Verabreichung kleiner Gaben arseniger Säure besonders im letzten Stadium der Mastfütterung nicht mit Recht zur besseren Ausnutzung des Futters und reichlicheren Production von Fleisch verwerthen liesse.

Anm. Entgegen diesen Resultaten hat C. Gähtgens[2]) gefunden, dass die Verabreichung von Arsen u. Antimon (Brechweinstein) an einen Hund eine Steigerung des Umsatzes stickstoffhaltiger Körperbestandtheile zur Folge hat, indem in den Tagen der Arsen- oder Antimon-Eingabe eine vermehrte Stickstoff-Ausscheidung im Harn beobachtet wurde.

## 2. Respiration und Perspiration.

Zur Lehre von der Respiration.

Beiträge zur Lehre von der Respiration von E. Pflüger [3]). In einer längeren Abhandlung sucht Verf. die Richtigkeit seiner bereits früher [4]) ausgesprochenen Hypothese über die Respiration zu beweisen, und die dieser Hypothese widersprechenden Ansichten zu widerlegen. Verf. nimmt an, dass nicht das Hämoglobin des Blutes nach L. Mayer, sondern die lebendige Zelle die Grösse des Sauerstoffverbrauches regelt. Er hält die thierische Oxydation vergleichbar der langsamen Verbrennung activen Phosphors in verdünntem Sauerstoff; denn hier liegt nur im Phosphor die Ursache, dass die chemische Bindung sich vollzieht.

Die thierische Verbrennung der Zelle setzt nicht blos keinen activen und nur neutralen Sauerstoff voraus, sondern ist auch innerhalb weiter Grenzen unabhängig von dem Partiardruck des neutralen Sauerstoffs.

Aus den weiteren Ausführungen des Verfassers wollen wir nur einige Versuche mit Fröschen hervorheben, die in eine sauerstofffreie, nur aus Stickstoff bestehende Atmosphäre gebracht wurden. Im ersten Falle wurden die Lungen durch Ausdrücken unter Quecksilber möglichst von Luft befreit. In diesem Falle hatten die Thiere nach $5^1/_4$ Stunden 10 CC. Kohlensäure ausgeathmet. In einem anderen Falle lebte das Thier in der völlig sauerstofffreien Atmosphäre $11^1/_2$ Stunden, ohne dass die wesentlichsten Functionen darunter litten. Dieses Thier erholte sich nach 75 Stunden ebenso wie die früheren.

Hieraus schliesst Verf., dass nicht allein der freie Sauerstoff, sondern der intermolekulare (gebundene) Sauerstoff die Reizbarkeit und damit die Grösse der Umsetzung wesentlich mitbedingt.

Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit und der Menge des Blutes auf die thierische Verbrennung.

Vorstehende Anschauungen E. Pflüger's finden eine experimentelle Begründung in Untersuchungen von Dittmar Finkler [5]): Ueber den

[1]) Vergl. diesen Jahresbericht 1873/74. **2.** 191.
[2]) Centr.-Bl. f. d. medicin. Wissensch. 1875. 529 u. 1876. 321.
[3]) Pflüger's Archiv 1875. **10.** 251.
[4]) Ibidem. **6.** 43.
[5]) Ibidem. **10.** 368.

**Einfluss der Strömungsgeschwindigkeit und der Menge des Blutes auf die thierische Verbrennung.**

Finkler verminderte in diesen Versuchen die Strömungsgeschwindigkeit des Blutes durch Aderlässe; durch Bestimmung des Sauerstoff- und Kohlensäure-Gehaltes des Blutes findet er, dass der Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäurebildung fast constant blieb. Selbst bis zu einem Drittel der gesammten Blutmenge reichende Blutverluste hatten keine Verminderung des Sauerstoffverbrauches zur Folge, ebenso wenig erlitt die Kohlensäurebildung wenigstens im Laufe der nächsten Stunden eine Verminderung.

Hieraus schliesst Verf., dass der Sauerstoffverbrauch absolut unabhängig ist von der Strömungsgeschwindigkeit des Blutes, dass die Sauerstoffconsumenten dem Pflüger'schen Satze gemäss in den Geweben zu suchen sind.

Sauerstoffaufnahme bei gewöhnlichem und erhöhtem Druck.

**Ueber die Sauerstoffaufnahme in den Lungen bei gewöhnlichem und erhöhtem Luftdruck von G. v. Liebig**[1].

Arbeiter, welche dem höheren Luftdruck der pneumatischen Kammern oder dem stark erhöhten Luftdruck in den beim Brückenbau benutzten Luftkammern ausgesetzt sind, sollen sich durch eine vermehrte Arbeitslust und Kraft, verbesserten Appetit, hellrothes Venenblut auszeichnen. Verf. suchte die Frage zu beantworten, ob diese Wirkungen von einer vermehrten Sauerstoffaufnahme herrühren. Er liess einen 39-jährigen Arbeiter von 59 Kilo Gewicht bei einem Ueberdruck von 32 Cm. Quecksilber längere Zeit durch eine Gasuhr athmen, welche die Menge der Exspirationsluft anzeigte. In der eingeathmeten wie ausgeathmeten Luft wurde die Kohlensäure durch Absorption mit Kalilauge, der Sauerstoff durch Pyrogallussäure bestimmt. Da der Stickstoff der Luft vollständig in der Exspirationsluft wieder erscheint, so hat Verf. aus der Menge des Stickstoffs in letzterer den dazu gehörigen Sauerstoff aus der constanten Zusammensetzung der atmosphärischen Luft berechnet; was an dieser Grösse in der Exspirationsluft fehlt, ist nach Verf. vom Körper zurückgehalten. Indem wir uns des Urtheils enthalten, in wieweit diese Methoden Anspruch auf Exactheit haben, geben wir kurz die Resultate der Untersuchung. Die Exspirationsluft hatte im Mittel mehrerer Beobachtungen folgende Zusammensetzung:

| | N | O | $CO_2$ |
|---|---|---|---|
| Bei gewöhnlichem Druck | 80,027 | 16,403 | 3,570 |
| „ erhöhtem Druck . . | 79,937 | 17,424 | 2,639 |

Ferner ergaben sich im Mittel für 15 Minuten der Athmung folgende Werthe:

| | Eingeathmet | Aufgenommen O in Grm. | Ausgeathmet $CO_2$ in Grm. |
|---|---|---|---|
| Bei gewöhnlichem Druck | 118 Liter | 7,058 | 7,132 |
| „ erhöhtem Druck . . | 110 „ | 7,481 | 7,197 |

Hiernach hat also die O-Aufnahme bei erhöhtem Druck zugenommen, während die $CO_2$-Ausscheidung ziemlich gleich geblieben ist. Das Verhältniss des aufgenommenen Sauerstoff zu dem in der Kohlensäure wieder

[1]) Pflüger's Archiv 1875. **10.** 479.

erscheinenden war bei gewöhnlichem Druck wie 100 : 73, bei erhöhtem wie 100: 70.

Ueber den Einfluss der Temperatur auf den Stoffwechsel der Thiere von E. Pflüger, H. Schulz und Gius. Colasanti [1]).

Ueber den Einfluss der Temperatur auf den Stoffwechsel.

Pflüger ist der Ansicht, dass der Stoffwechsel der Warmblüter einmal abhängig ist von der im Innern des Körpers herrschenden Temperatur und zweitens von der Einwirkung des centralen Nervensystems. Wird die Wirkung des Nervensystems durch Auflösung der Verbindung des Gehirns und Rückenmarks mit den anderen Organen des Körpers aufgehoben, so ist der Stoffwechsel des Thieres um so grösser, je höher die Aussentemperatur*) gesteigert wird; im normalen Zustande der Thiere aber ist der Stoffwechsel um so grösser, je stärker die Oberfläche des Körpers abgekühlt wird.

Die Richtigkeit dieser Behauptungen wurde an Meerschweinchen durch Ermittelung des eingeathmeten Sauerstoffs und der ausgeathmeten Kohlensäure festgestellt. Das Meerschweinchen athmete bei 18,8 ° C. pr. 1 Kilo in der Stunde 1,612 Grm. Sauerstoff ein und 1,896 Grm. Kohlensäure aus, so dass 86 % des eingeathmeten Sauerstoffs in der Kohlensäure wieder erscheinen. Bei Abnahme der Lufttemperatur um 1 ° werden 37,23 CC. Sauerstoff mehr ein- und 33,66 CC. Kohlensäure mehr ausgeathmet.

Bei Kaltblütern ist das Verhältniss umgekehrt; hier war die Kohlensäure-Production bei 1 ° so gering, dass es überhaupt zweifelhaft war, ob eine solche Production statthatte. Der Stoffwechsel steigt dann direct proportional der Aussentemperatur und ist bei 33—35 ° CC. so stark wie beim Menschen.

Ueber den Einfluss der Athemmechanik auf den Stoffwechsel von E. Pflüger, D. Finkler und E. Oertmann [2]).

Einfluss der Athemmechanik auf den Stoffwechsel.

Verf. kommen durch ihre Versuche an Kaninchen bei künstlicher und natürlicher Athmung zu dem Schluss, dass die Sauerstoffaufnahme unabhängig ist von der Athemmechanik; bei der Kohlensäure fand im Anfange der künstlichen Athmung eine Mehrausscheidung statt, gegen Ende eine Verminderung. Im Ganzen trat aber auch hier keine Aenderung durch die Aufhebung der Athembewegung ein.

Ueber die Mengen der durch Respiration und Perspiration ausgeschiedenen Kohlensäure bei verschiedenen Thierspecies in gleichen Zeiträumen und unter verschiedenen physiologischen Bedingungen von Pott [3]).

Durch Respiration u. Perspiration ausgeschiedene Kohlensäure bei verschiedenen Thierspecies.

Die Versuche wurden in einem dem Pettenkofer'schen Apparat ähnlichen, kleineren Respirationskasten angestellt, der vorher auf seinen luftdichten Verschluss geprüft war; die ausgeschiedene Kohlensäure wurde in Barytlauge aufgefangen und durch Titration der letzteren mit Oxalsäure ermittelt.

Neben der Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure bei verschiedenen

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiologie. 1876. 78, 282 u. 333.
*) Hergestellt durch künstliche Bäder.
[2]) Pflüger's Archiv. f. Physiol. 1876. 73.
[3]) Landw. Versuchsstationen 1875. 18. 81.

Thierspecies studirte Verf. auch den Einfluss, welchen farbiges Licht auf die Kohlensäure-Ausscheidung bei demselben Thiere ausübt. Bei einzelnen Thierspecies wuden verschiedene Individuen (Männchen und Weibchen, oder im verschiedenen Alter) verwendet; wir geben der Kürze halber nur das Mittel der Kohlensäure-Ausscheidung bei verschiedenen Thieren und verweisen bezüglich des Lebendgewichts der Thiere, der Temperatur während des Versuchs, der Versuchsdauer etc. auf das Original.

I. Kohlensäure-Ausscheidung verschiedener Thierspecies unter gleichen Bedingungen pro 100 Grm. Lebendgewicht und in der Zeiteinheit von 6 Stunden:

| | Name des Thieres | Ausgeschiedene $CO_2$ Grm. |
|---|---|---|
| 1. | Zieselmaus, Spermophilus citillus | 0,905 |
| 2. | Maulwurf, Talpa europaea | 1,605 |
| 3. | Hausmaus, Mus musculus | 3,873 |
| 4. | „ (junge Thiere) | 4,349 |
| 5. | Weisse Maus, Mus musculus v. alba | 5,328 |
| 6. | Brandmaus, Mus agrarius | 3,927 |
| 7. | Weisse Ratte, Mus decumanus v. alba | 2,111 |
| 8. | Weisse Ratte (jung) | 3,627 |
| 9. | Graue Ratte, Mus decumanus (jung) | 2,585 |
| 10. | Kanarienvogel, Fringilla canaria | 5,458 |
| 11. | Sperling, Passer domesticus | 4,670 |
| 12. | Sperlings-Weibchen | 4,403 |
| 13. | Karpfen, Cyprinus carpio | 0,211 |
| 14. | Laubfrosch, Hyla viridis | 0,223 |
| 15. | Frosch, Rana temporaria (alt) | 0,213 |
| 16. | „ (junges Thier) | 0,765 |
| 17. | Kröte, Bufo variabilis (alt) | 0,260 |
| 18. | „ (junges Thier) | 0,909 |
| 19. | „ Bufo cinereus (alt) | 0,202 |
| 20. | „ Bufo cinereus (13 Tage alt) | 0,818 |
| 21. | Eidechs, Lacerta agilis | 1,871 |
| 22. | Mistkäfer, Geotrupes vernalis | 0,678 |
| 23. | Laufkäfer, Carabus | 0,981 |
| 24. | Engerling | 0,592 |
| 25. | Fuchsschmetterling | 0,888 |
| 26. | Kohlweisslingraupe, Pieris Brassicae | 0,706 |
| 27. | Ligusterschwärmerraupe | 1,321 |
| 28. | Ligusterschwärmerpuppe | 0,780 |
| 29. | Weidenbohrerraupe, Cossus ligniperda | 0,519 |
| 30. | Bärraupe | 0,861 |
| 31. | Grashüpfer | 0,475 |
| 32. | „ (andere Species) | 0,442 |
| 33. | „ (andere Species) | 0,593 |
| 34. | Gryllus camp. (6 Tage alt) | 1,356 |
| 35. | „ „ (and. Individuen) | 1,382 |
| 36. | Blattwanze | 1,276 |
| 37. | Weinbergschnecke, Helix pomatia | 0,072 |
| 38. | Sumpfschnecke, Limnaeus stagnalis | 0,083 |
| 39. | Planorbis cornas | 0,070 |
| 40. | Palludina vivipara | 0,167 |
| 41. | Regenwurm, Lumbricus | 0,356 |
| 42. | Blutegel, Sanguisuga officinalis | 0,387 |

Die Schlussfolgerungen aus diesen Versuchen erhellen aus den Zahlen selbst. Die grösste Kohlensäure-Menge für gleiches Gewicht und in derselben Zeit scheiden die Vögel aus; den Vögeln reihen sich zunächst die Säugethiere, diesen die Insecten an. Ein nicht unwesentlicher Einfluss auf die Kohlensäure-Ausscheidung ist dem jugendlichen Alter der Thiere zuzuschreiben.

II. Einfluss von farbigem Licht auf die Kohlensäure-Ausscheidung eines und desselben Thieres.

Eine Hausmaus exspirirte pro 100 Grm. Körpergewicht in 6 Stunden verschiedenem Licht ausgesetzt folgende Kohlensäure-Mengen:

| Tageslicht, | violettes, | rothes, | weisses, | blaues, | grünes, | gelbes Licht, | Nachtstunden |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3,873 | 4,165 | 4,476 | 4,793 | 5,878 | 6,165 | 8,378 | 3,142 Grm. |

Hiernach ist die Kohlensäure-Ausscheidung im farbigen Licht grösser als im Tageslicht, sie ist am grössten im grünen und gelben Licht[1]; während der Nachtstunden wird die Kohlensäure-Ausscheidung eines Thieres um ein Bedeutendes vermindert.

Einfluss des Auges auf d. Stoffwechsel.

Ueber den Einfluss des Auges auf den thierischen Stoffwechsel von O. v. Platen[2]).

Die vorstehenden Versuche von R. Pott und die citirten von Selmi und Piacentini gaben Verf. Veranlassung zu Versuchen über die Frage, ob der Einfluss des Lichtes auf den Stoffwechsel durch die Erregung der Haut oder durch die des Sehnerves vermittelt werde. Verf. wählte zu seinen Versuchen Kaninchen, deren Augen bald mit weissen, bald mit schwarzen Gläsern bedeckt wurden. Die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe wurde während 24—31 Minuten festgestellt, wobei sich folgende Mittelzahlen herausstellten:

| Versuchsreihe | | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CC. | CC. | CC. | CC. | CC. | CC. | CC. | CC. |
| Sauerstoffaufnahme | hell | 19,35 | 24,79 | 15,35 | 23,58 | 14,33 | 15,48 | 13,52 | 14,26 |
| | dunkel | 15,80 | 17,96 | 13,11 | 20,22 | 12,98 | 13,41 | 13,74 | 13,24 |
| Kohlensäureabgabe | hell | 16,75 | 14,12 | 8,70 | 10,30 | 5,66 | 14,27 | 15,25 | 12,92 |
| | dunkel | 15,12 | 13,26 | 7,88 | 6,92 | 4,80 | 12,51 | 13,05 | 12,07 |

| | Sauerstoffaufnahme | | Kohlensäureabgabe | |
|---|---|---|---|---|
| | hell | dunkel | hell | dunkel |
| In Summa aller Versuche | 140,06 | 120,46 | 97,96 | 85,64 |
| Verhältniss . . . . . | 106 : | 100 | 114 : | 100 |

Wenngleich erhebliche Differenzen (zwischen Minimum und Maximum), Ausnahmen vorkommen, die sich nicht immer erklären liessen, so glaubt Verf. doch aus der grossen Mehrzahl der Versuche schliessen zu dürfen, dass unter dem Einfluss des Lichtes durch Erregung der Netzhaut die Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureabgabe eine erhebliche Steigerung erfährt.

Sauerstoffverbrauch u. Kohlensäureabgabe beim Menschen.

Untersuchungen über Sauerstoffverbrauch und Kohlensäureausscheidung des Menschen von Speck[3]).

Diese Untersuchungen schliessen sich den früheren des Verf.'s an[4]). Dieselben erstrecken sich auf die Wirkung von Fettnahrung, Kaffee, Chinin, Spiritus und Wasser und namentlich auf die Veränderungen, welche der Athemprocess durch Einathmen kohlensäurehaltiger, sauerstoffarmer und sauerstoffreicher Luft erleidet.

Ohne auf die Einzelheiten des Versuches näher einzugehen, sind die vom Verf. gezogenen Schlüsse kurz folgende:

1) Mit zunehmendem H-Gehalt der Nahrung nimmt die Menge der ein- und ausgeathmeten Luft ab; Nahrungsstoffe, welche wie Zucker im Verhältniss zu ihrem O-Gehalt wenig H enthalten, bedingen eine

---

[1]) Vergl. hierzu die Versuche von Selmi und Piacentini in diesem Jahresbericht 1870/72. **3.** 84.

[2]) Pflüger's Archiv f. Physiol. 1875. 272.

[3]) Centr.-Bl. f. d. medic. Wissensch. 1876. 289.

[4]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. **3.** 89 u. 1873/74. **2.**

stärkere Anstrengung der Athemorgane als solche mit mehr H, wie die Fette.

2) Je mehr der C dem H gegenüber in der Nahrung vorwiegt, um so mehr wird Luft ausgeathmet im Verhältniss zur eingeathmeten, oder um so mehr nähert sich der Charakter des Athmens dem, den ich früher [1]) den forcirten genannt habe. Es verhält sich nämlich die ein- zur ausgeathmeten Luft wie 1000

zu 1000 bei Zuckernahrung,
„ 993 „ Fleischnahrung,
„ 992 „ Fettnahrung.

3) Je mehr in der Nahrung der C gegenüber dem H vorwiegt, um so mehr wird $CO_2$ ausgeschieden und um so mehr wird O aufgenommen, und je reichlicher die Nahrung an H ist, um so weniger bedarf der Körper O.

4) Je reichhaltiger die Nahrung an H ist, um so mehr wird von dem aufgenommenen O zur Oxydation des H verwendet, so dass von 1000 Theilen O, welche der Körper aufnimmt, verwandt werden zur Oxydation

| des C | des H | |
|---|---|---|
| 973 | 27 | bei Zucker, |
| 811 | 189 | „ Fleisch, |
| 756 | 244 | „ Fett |

ganz entsprechend der chemischen Zusammensetzung dieser Nahrungsmittel.

Die Untersuchungen über Chinin-, Kaffee-, Wasser- und Spiritusgebrauch ergaben kein klares Resultat.

Sehr übereinstimmende und bemerkenswerthe Resultate lieferten jedoch die Einathmungen kohlensäurehaltiger Luft.

Das Athmen von Luft mit geringeren Kohlensäureprocenten noch bis zu 5 und 6 % kann minutenlang ohne besondere Belästigung fortgesetzt werden. Bei 11,51 % konnte jedoch das Athmen keine Minute lang fortgesetzt werden.

Mit der Steigerung des $CO_2$-Gehaltes der Einathmungsluft steigt stetig die Menge der ein- und ausgeathmeten Luft so erheblich, dass selbst bei einem Gehalt von 7,1—7,2 % $CO_2$, bei welchem Verf. noch minutenlang athmen konnte, ein Luftquantum bewältigt wurde, wie es sonst nur bei heftiger, den Athem vehement in Anspruch nehmender und fast beengend wirkender Körperanstrengung erreicht wird. Die Vermehrung der Einathmungsluft wird sowohl durch Vermehrung der Zahl, als auch der Tiefe der Athemzüge hervorgebracht.

Die $CO_2$-Ausfuhr wächst mit dem Steigen des $CO_2$-Gehaltes der Einathmungsluft jedoch so. Dass nie alle eingeathmete und producirte $CO_2$ ausgeführt wird, dass durch die Ueberladung des Blutes mit $CO_2$ bis zu einem gewissen Grade der Oxydationsprocess keine Einbusse erleidet, beweist das Verhalten der Sauerstoffaufnahme. Diese wächst nämlich genau mit der Zunahme des Procentgehaltes der Einathmungsluft an $CO_2$.

---

[1]) Vergl. diesen Jahresbericht 1870/72. S. 89 u. 1873/74. S.

Verf. will diese letzteren Untersuchungen durch einen grösseren Apparat vervollständigen.

Schliesslich bemerkt derselbe über den ein- und ausgeathmeten Stickstoff, dass derselbe, wenn die Versuche auch nicht völlig massgebend sind, doch unverkennbar den Gesetzen der Gasabsorption folgt, indem bei geringem N-Gehalt der Einathmungsluft das Blut N abgiebt und bei hohem N-Gehalt aufnimmt.

Einfluss der Kohlensäure auf die Respiration der Thiere.

In ähnlicher Weise, wie Speck, hat auch F. N. Raoult[1]) den Einfluss studirt, welchen eine stark kohlensäurehaltige Luft auf die Respiration ausübt.

Verf. liess Kaninchen mittelst einer Kautschukkappe und Müller'schen Ventilen Gasgemengen mit steigendem Kohlensäuregehalt athmen und stellte die Menge der unter diesen veränderten Bedingungen gebildeten Kohlensäure und des verbrauchten Sauerstoffs fest. Der Kohlensäuregehalt der Inspirationsluft wurde auf Kosten des Stickstoffs vermehrt, so dass bei einem Gehalt von 23,2 % Kohlensäure der Inspirationsluft letztere nur 56,4 % Stickstoff, aber wie normal 20,4 % Sauerstoff enthielt.

Bei einer kohlensäurefreien Inspirationsluft verbrauchten die Thiere im Mittel aller Versuche, von denen jeder 1 1/2 Stunde dauerte, auf 100 Liter Luft 2,8 Liter Sauerstoff und schieden 2,3 Liter Kohlensäure aus. Wurde der Kohlensäuregehalt der Einathmungsluft auf 12,1 % gesteigert, so betrug der Verbrauch an Sauerstoff nur 1,1 Liter, die Bildung von Kohlensäure nur 0,9 Liter. Ein höherer Gehalt der Inspirationsluft an Kohlensäure verlangsamt also den Oxydationsprocess.

Untersuchungen über die Respiration.

Untersuchungen über die Athmung der Hausthiere von A. Sanson[2]).

Verf. bediente sich bei diesen Versuchen einer Kautschukkappe mit 2 Ventilen, von denen eines sich bei der Inspiration, das andere bei der Exspiration öffnete. Die Kautschukkappe wurde über den vorderen Theil des Kopfes gezogen. Das Ventil der Exspirationsluft wurde durch einen Gummischlauch mit einem grossen Kautschuksack in Verbindung gesetzt, der vor dem Versuch völlig zusammengedrückt war. Die in dem Kautschuksack befindliche Exspirationsluft wurde durch Beschweren des Sackes mit Gewichten zur Bestimmung der Kohlensäure durch ein U-förmiges Kalirohr geleitet, hinter welchem sich zur Controle eine Flasche mit Barythydrat befand.

Die Versuche wurden an Pferden und Rindern, im Ganzen an 100 Thieren angestellt, wobei das Alter des Thieres, Geschlecht, Nahrung und Temperatur in Betracht gezogen wurde. Von jedem Thiere ist nur eine Zahl mitgetheilt; da jeder Versuch nur 2 Minuten dauerte, und aus dem Text nicht ersichtlich, ob die Zahlen aus mehreren Versuchen oder nur einem Versuch gewonnen sind, so müssen wir auf die Mittheilung der theilweise sehr eigenthümlichen Resultate verzichten und die sich näher Interessirenden auf das Original verweisen.

---

[1]) Compt. rendus. 1876. **82.** 19.

[2]) Journal de l'anat. et de la physiol. 1876. 166 u. 225.

Verhältniss der Kohlensäure-Abgabe zum Wechsel der Körperwärme.

Ueber das Verhältniss der Kohlensäure-Abgabe zum Wechsel der Körperwärme von H. Erler[1]).

Als Versuchsthiere dienten Kaninchen, denen eine Kautschukkappe über die Schnauze gezogen war. Die Athmung geschah mit Hülfe der Müller'schen Ventilvorrichtung und zwar ging der Exspirationsstrom durch einen Geissler'schen Kaliapparat.

Die Kohlensäureabgabe wurde ermittelt im freien und gefesselten Zustande, im normalen und durch Abtrennung des Rückenmarks gelähmten Zustande, ferner bei künstlicher Abkühlung der Kaninchen im Eiskasten. Die Resultate sind folgende:

| | I. Versuch | | II. Versuch | | III. Versuch | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kohlensäureabgabe in 10' Minuten: | | | | | | |
| | frei Grm. | gefesselt Grm. | normal Grm. | gelähmt Grm. | normal Grm. | abgekühlt Grm. | Niedrigste Körpertemperatur |
| No. 1 | 0,050 | 0,042 | 0,046 | 0,008 | 0,049 | 0,024 | 32,04 |
| 2 | 0,074 | 0,059 | 0,074 | 0,017 | 0,039 | 0,014 | 32,7 |
| 3 | 0,045 | 0,029 | 0,091 | 0,016 | 0,034 | 0,016 | 33,6 |
| 4 | 0,050 | 0,031 | — | — | 0,061 | 0,028 | 34,4 |
| 5 | 0,045 | 0,022 | — | — | 0,039 | 0,016 | 33,2 |

Mit der verminderten Kohlensäureabgabe sank auch gleichzeitig die Körpertemperatur.

Bei künstlicher Steigerung der Körpertemperatur steigt anfangs die Kohlensäureabgabe, sinkt jedoch bald wieder, sobald die Thiere Dyspnoe bekommen, was in diesen Versuchen meistens bei 39,4⁰ eintrat. Durch Ueberziehen der Haut mit Oelfirniss ging die Kohlensäureabgabe von 0,033 Grm. im normalen Zustande auf 0,013 Grm.; gleichzeitig sank die Körpertemperatur im Durchschnitt auf 32,3⁰. Verf. schliesst aus diesen Versuchen, dass Kohlensäureabgabe und Körpertemperatur in directer Abhängigkeit von einander stehen.

Ausscheidung von Stickstoff aus den im Körper umgesetzten Eiweissstoffen.

Versuche über die Ausscheidung von Stickstoff aus den im Körper umgesetzten Eiweissstoffen von J. Seegen und J. Nowak[2]).

In diesem Jahresbericht 1870/72. III. Bd. S. 114 glaubten wir auf Grund der Versuche von J. Seegen und Anderer behaupten zu können, dass die Frage des Stickstoffdeficits endlich erledigt sei. Die Verf. treten aber abermals mit neuem Versuchsmaterial auf, wonach es scheint, dass der eingenommene Stickstoff nicht ganz im Harn und Koth wieder zum Vorschein kommt.

Sie verfahren diesmal nach der Methode von Regnault und Reiset, indem sie die Exhalationsproducte in einem im Original besonders beschriebenen Apparat auf das Vorhandensein von Stickstoff prüften. Die Versuche wurden an Hunden, an einer Katze und an einem Hahn angestellt.

Die Versuche 2 und 3 an noch im Wachsen begriffenen Hunden angestellt gaben keine oder nur eine minimale Vermehrung der Stickstoff-

[1]) Nach des Verf.'s Dissertation (Königsberg) im Centr.-Bl. für d. medicin. Wissensch. 1876. 230.

[2]) Nach Wiener Sitzungsberichten 1875. LXXI. 3 Abtheil. in Centr.-Bl. f. d. medicin. Wissensch. 1876. 22.

ausscheidung. In dem Versuch 1 mit einem ausgewachsenen Hunde war der Stickstoffgehalt in dem Aufenthaltsraum des Thieres von 79,1 pCt. auf 80 gestiegen und in dem Versuche 4, gleichfalls mit einem ausgewachsenen Hunde angestellt, war der Stickstoffgehalt von 79,2 auf 84,6 pCt. gestiegen. In dem letztgenannten Versuche war das Thier zu Ende des Versuches sehr unwohl und athmete nicht normal.

Der Versuch 5 mit einer ausgewachsenen Katze dauerte 70 Stunden. Der Stickstoff im Apparate war von 78,6 auf 82,3 pCt. gestiegen. Die Versuche 6, 7 und 8 sind mit einem 1200 Grm. schweren Hahne angestellt. In Versuch 6, welcher 24 Stunden dauerte, stieg der Stickstoffgehalt von 79,1 auf 80,2. In Versuch 7, welcher 30 Stunden dauerte, war der Anfangsstickstoff 79,2, das Endgas enthielt 82,6 pCt. und im Versuch 8, welcher 40 Stunden dauerte, enthielt das Anfangsgas 79,2 und das Endgas 82,8 pCt. Stickstoff.

Wiewohl die Bestimmung der absoluten Grösse der Stickstoffausscheidung zum Verhältnisse der Nahrung u. s. f. weiteren Versuchen vorbehalten bleibt, versuchen es die Verf. aus einigen der vorliegenden Versuche eine annähernde Vorstellung über die Menge des durch die Exhalation ausgeschiedenen Stickstoffes zu geben. Die Katze z. B. hatte den Atmosphärenstickstoff um ein Plus von 3,8 pCt. vermehrt. Die Grösse des Luftraumes, in welchem das Thier sich befand, betrug ca. 20 Liter, das Stickstoffplus, welches das Thier aus seinem eigenen Leibe ausgeschieden hatte, war 760 ccm. = 0,950 Grm. Der Hahn hat im Versuch 7 ein Stickstoffplus von 3,4 pCt. geliefert. Der Luftraum war bei diesem Versuche auf 12 Liter eingeengt, der ausgeschiedene Stickstoff beträgt 408 cm. = 0,510 Grm. Diese Mengen sind mit Rücksicht auf den Umsatz der kleinen Thiere gewiss nicht unbeträchtlich.

Pettenkofer hatte gegenüber den Versuchen von Regnault und Reiset, welche ein gleiches Resultat lieferten, den Einwurf erhoben, dass sie es versäumt haben, den wichtigen Controlversuch anzustellen, stickstofffreie Körper im Versuchsraume zu verbrennen und das Endgas zu analysiren. S. & N. haben dieser Forderung Rechnung getragen und in ihrem Apparate mehrere Verbrennungsversuche mit Alkohol angestellt. In beiden Versuchen war das Resultat ein negatives, das Endgas war in seinem Stickstoffgehalt dem Anfangsgase vollkommen gleich.

Wasserverdunstung von d. Haut.

Zur Physiologie der Wasserverdunstung von der Haut hat Fr. Erismann[1]) Versuche angestellt, welche sich 1. über die Wasserverdunstung von der Oberfläche todter Hautstücke und ganzer Leichname, 2. über die Wasserverdunstung vom lebenden Körper unter den verschiedensten äusseren und inneren Bedingungen und unter dem Einfluss der Bekleidung beziehen.

Die Versuche wurden zum grössten Theil im Respirationsapparat ausgeführt und die Wasserverdunstung von einzelnen Körpertheilen auf den ganzen Körper übertragen, indem die Oberfläche des letzteren zu 16000 Qu.-Ctm. angenommen wurde. Unter Berücksichtigung der Temperatur, relativen Feuchtigkeit und Ventilation findet Verf., dass die Wasser-

[1]) Ztschr. f. Biologie 1875. 1.

verdunstung von der Oberfläche eines Leichnames in 24 Stunden zwischen 41,2 und 367,2 Grm. schwankt. Die Verdunstung von dem lebenden Körper aber ist viel höher.

Sie beträgt für den Körper von 16000 Qu.-Ctm., aus der Wasserabgabe vom Arm berechnet, wie folgt:

| Versuch | Temperatur | Relative Feuchtigkeit | Ventilationsgrösse in 24 Stunden Liter | Wasserabgabe in 24 Stunden Grm. | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 17,7 | 84 | 49,394 | 184,2 | Luft künstlich feucht gemacht |
| 2 | 16,5 | 55 | 10,326 | 307,8 | |
| 3 | 18,7 | 56 | 10,806 | 373,3 | |
| 4 | 9,5 | 36 | 31,446 | 751,3 | |
| 5 | 19,9 | 62 | 25,414 | 917,7 | |
| 6 | 16,6 | 33 | 61,030 | 1357,7 | |
| 7 | 20,1 | 48 | 24,346 | 1713,5 | |
| 8 | 18,9 | 48 | 77,504 | 1859,5 | |
| 9 | 20,9 | 49 | 31,524 | 2073,1 | Bewegung u. Arbeit |
| 10 | 17,5 | 41 | 41,747 | 2613,9 | Arm bekleidet |
| 11 | 22,8 | 36 | 46,360 | 3022,3 | |
| 12 | 15,0 | 18 | 38,623 | 3345,4 | Luft künstlich getrocknet |
| 13 | 24,0 | 34 | 50,898 | 4922,0 | Thee getrunken |
| 14 | 16,6 | 17 | 65,474 | 7139,2 | Luft künstlich getrocknet und Arm bekleidet. |

Während das Maximum der an den todten Armen beobachteten Wasserverdunstung bei einer Aussentemperatur von 73,5 ° und einer relativen Feuchtigkeit der umgebenden Luft von 26 pCt. für den ganzen Körper berechnet nur 367 Grm. beträgt, ist dieselbe für den lebenden Organismus in derselben Zeit bei 22,8° und 33 pCt. relativer Feuchtigkeit, ohne zu schwitzen, gleich 3022 Grm. Daraus folgt, dass die vermehrte Verdunstung von der lebenden Haut ein Resultat der Lebensthätigkeit der Organe sein muss. Entgegen der bis jetzt allgemein herrschenden Ansicht kommt Verf. zu dem Schluss, dass weitaus der grösste Theil des durch die Haut abgegebenen Wasserdunstes den Schweissdrüsen entstammt. Der Schweis ist nicht ein Transsudat aus dem Blut, sondern wie Speichel oder Galle ein Product der Drüsenthätigkeit.

Die Epidermis hat, was die Wasserperspiration betrifft, eine den Schweissdrüsen entgegengesetzte Function; sie ist ein Schutzorgan und verhütet in hohem Maasse durch ihre verhornten Zellen die Wasserverdunstung von der Körperoberfläche.

Mit der Trockenheit der Luft macht sich eine grössere Wasserverdunstung geltend, doch nur kurze Zeit; auch der Ventilation muss ein Einfluss auf die Thätigkeit der Organe selbst zugeschrieben werden.

Durch die Kleidung wird die Wasserverdunstung von der Körperoberfläche nicht gehemmt, sondern eher etwas begünstigt, wenn auch die Vermehrung der Verdunstung keine bedeutende ist. Die Aufnahme heisser Getränke (wie Thee) begünstigt durch den dadurch vorübergehend ge-

steigerten Blutdruck die insensibele Wasserperspiration; ebenso hat Arbeit eine nicht unerhebliche Vermehrung der Wasserverdunstung von der Hautoberfläche, auch bei Abwesenheit von Schweiss, zur Folge.

Resorption der Haut.

In Untersuchungen über die Resorption der Haut, welche 100 an Fröschen und sonstigen Thieren angestellte Versuche umfassen, kommt A. von Wolkenstein[1]) zu folgenden Resultaten:

1) Die Haut ist permeabel für Wasserlösungen (d. h. Salzlösungen d. Ref.), jedoch nicht für concentrirte. 2) Eine Temperaturerhöhung der Lösung vergrössert die Resorptionsfähigkeit der Haut; die Resorption steht in directem Verhältniss zur Temperatur der Flüssigkeit. 3) Bei jungen Thieren resorbirt die Haut besser als bei alten derselben Gattung. 4) Haare und Wolle erschweren die Resorption. 5) Einige 7 Alkaloide werden ebenfalls von der Haut resorbirt und haben Erscheinungen der Intoxication zur Folge.

Einfluss der künstlichen Unterdrückung d. Hautperspiration auf d. thierischen Organismus.

N. Sokoloff[2]) hat gefunden, dass bei künstlicher Unterdrückung der Hautperspiration dadurch, dass Hunde und Katzen mit einem Oelfirniss bestrichen wurden, die Temperatur der Haut sank, diejenige im Rectum ebenfalls sehr schnell fiel, wenn ein grösserer Theil der Haut bestrichen wurde. Hierbei starben die Thiere nach wenigen Stunden. Im Harn der Thiere traten auf: Eiweiss, körnige und hyaline Cylinder, Nierenepithelien und junge Zellen.

Durch die Hautfirnissung tritt nach Verf. eine Art Vergiftung ein, indem wahrscheinlich Substanzen, die im normalen Zustande durch die Haut ausgeschieden werden, im Organismus zurückbleiben oder sich aus den zurückgehaltenen neue schädliche Stoffe entwickeln.

Wegen ihrer sanitären Bedeutung mögen noch folgende Untersuchungen kurz erwähnt sein, wenn sie auch nur indirect mit vorstehendem Capitel in Zusammenhang stehen:

Kohlensäure-Gehalt der Luft u. des Bodens der libyschen Wüste.

1. Ueber den Kohlensäuregehalt der Luft in der libyschen Wüste über und unter der Bodenoberfläche von M. von Pettenkofer[3]).

Verf. findet den Kohlensäuregehalt der Luft an zwei Punkten der libyschen Wüste nach von Zittel entnommenen Proben zu 4,47 und 4,94 resp. 4,73 Vol. pr. 10,000 Vol. Luft; derselbe war in dem vegetationslosen Boden 7,93 Vol. (in $^1/_2$ Meter Tiefe eines compacten Bodens) und 4,73 Vol. (in 1 Meter Tiefe von Sand und Thon), während der vegetirende Boden eines Palmgartens in der Grundluft 31,50 Vol. $CO_2$ pr. 10,000 Luft hatte.

Hiernach ist der Kohlensäuregehalt in der Wüste und in dem vegetationslosen Boden kein anderer als der bei uns in Thälern und auf hohen Bergen.

Zusammenhang der Luft in Boden u. Wohnung.

2. Untersuchungen über den Zusammenhang der Luft in Boden und Wohnung von J. Forster[4]).

---

[1]) Centr.-Bl. f. die medicin. Wissensch. 1875. 417.
[2]) Nach Virchow's Archiv Bd. 64. S. 40 in Centr.-Bl. für die medicin. Wissensch. 1875. 699.
[3]) Zeitschr. f. Biologie. 381.
[4]) Ibid. 392.

Verf. liefert durch diese Untersuchung den Beweis, dass die Luft in unseren Wohnungen in beständigem Verkehr mit der Grundluft steht; er findet nämlich in einem Hause, Hochparterre mit zwei darüberliegenden Stockwerken und mit einem Weinkeller, zu einer Zeit, wo der Traubenmost vergohren wurde, folgende Mengen Kohlensäure in den einzelnen Räumen des Hauses pr. 1000 Vol. Luft:

| | 2. Tag der Gährung. | | 3. Tag der Gährung. |
|---|---|---|---|
| Keller . . . . . | 30,49 Vol. $CO_2$ | | 8,22 Vol. |
| Zimmer parterre . . | 1,63 „ | Hausgang | 1,65 „ |
| Zimmer im 1. Stock | 1,08 „ | | 0,72 „ |

Diese Kohlensäuremenge stieg, wenn die Ventilation der Räume durch Heizung befördert wurde.

Sanitärer Werth des atmosphärischen Ozons.

3. Ueber den sanitären Werth des atmosphärischen Ozons von G. Wolffhügel[1]).

In einer ausführlichen Abhandlung, welche auch die Zuverlässigkeit der Bestimmungsmethoden des Ozons bespricht, beweist Verf., dass die Luft in den Wohnungen wie im Boden kein Ozon enthält.

Porösität einiger Baumaterialien.

Ueber die Porösität einiger Baumaterialien von C. Lang[2]).

Verf. hat für eine Menge Baumaterialien ihre Permeabilität für Luft im normalen, trocknen und feuchten Zustande festgestellt, ferner das Wasserabsorptionsvermögen derselben und den Einfluss, welchen der Anstrich mit Oel- oder Leimfarbe sowie Bekleiden der Wände mit Tapete auf die Permeabilität ausübt.

Verf. erhält folgende Resultate:[3])

1) Die unter Druck durch poröses Material gehende Luftmenge ist direct proportional einer von der Natur des Materiales abhängigen Permeabilitätsconstanten, direct proportional der Druckdifferenz auf der einen und der anderen Seite der porösen Scheidewand, umgekehrt proportional der Dicke der porösen Schicht.
2) Die verschiedenen Baumaterialien sind sehr verschieden rücksichtlich ihrer Permeabilität.

Verf. findet z. B. bei einer gleichen Dicke der Versuchsstücke (von 30 Mm.) und einer Druckdifferenz von 0,0108 Kilo anf 1 □Cm. folg. Zahlen:

| | Durchgegangene Luft in Litern | Permeabilitäts-Constante | | Durchgegangene Luft in Litern | Permeabilitäts-Constante |
|---|---|---|---|---|---|
| Beton . . . . . . . . | 930 | 0,258 | Schlackenstein Osnabrück 1871 . . . . . . . . | 6306 | 1,751 |
| Eichenholz über Hirn . | 24 | 0,006 | Desgl. 1873 . . . . . | 6804 | 1,890 |
| Fichtenholz über Hirn . | 3636 | 1,010 | Desgl. Haardt 1873 . . | 27348 | 7,597 |
| Grünsandstein, oberbayer. | 468 | 0,130 | Desgl. englischer . . . | 9480 | 2,633 |
| Grünsandstein, schweizer. | 426 | 0,118 | Ziegel, bleich, Osnabrück | 1398 | 0,383 |
| Gyps gegossen . . . . | 146 | 0,041 | Ziegel, schwach gebrannt, München . . . . . | 312 | 0,087 |
| Kalktuffstein . . . . . | 28728 | 7,980 | Ziegel, stark gebrannt, München . . . . . | 732 | 0,203 |
| Klinker glasirt . . . . | 0 | 0 | Ziegel, Maschinenfabrik München . . . . . | 474 | 0,132 |
| Klinker unglasirt . . . | 522 | 0,145 | | | |
| Luftmörtel . . . . . | 3264 | 0,907 | | | |
| Portlandcement . . . . | 492 | 0,137 | | | |
| Schlackenstein Osnabrück 1871 . . . . . . . . | 6072 | 1,687 | | | |

[1]) Zeitschrift für Biologie. 1875. 408.
[2]) Ibid. 1875. 313.
[3]) Vergl. hierzu d. Arbeit v. M. Märcker in diesem Jahresber. 1870/72. S. 99.

3) Jede Mauerbekleidung vermindert die Permeabilität wesentlich und zwar in der folgenden nach abnehmender Permeabilität geordneten Reihe: 1. Kalkanstrich, 2. Anstrich mit Leimfarbe, 3. Glanztapete, 4. ordinäre Tapete (welche beide die Durchlässigkeit um so mehr verringern, je dichter der Klebestoff ist, mit dem sie befestigt werden), 5. Oelanstrich, welcher, wenigstens im neuen Zustande, die Permeabilität völlig aufhebt.

4) Die verschiedenen Baumaterialien werden durch totale Durchfeuchtung dem Luftdurchgange in verschiedener Weise verschlossen. Die Permeabilität erleidet um so weniger Einbusse, je grösser die Poren des Materiales sind; so büsst z. B. auch der Luftmörtel einen bedeutenden Theil seiner Durchlässigkeit bei Befeuchtung ein, Beton und Cement werden durch längeres Liegen unter Wasser bleibend undurchlässig.

5) Poröse Baumaterialien geben das aufgenommene Wasser um so rascher ab, je bedeutender die Grösse ihrer einzelnen Poren ist. Das Trocknen feucht gewordener Wände nimmt geraume Zeit in Anspruch.

Auf folgende Arbeiten können wir nur verweisen:

**Respirations-Apparat.**

1) Ueber Bestimmung des Wassers mittelst des Pettenkofer'schen Respirationsapparates von Carl und Ernst Voit und Joseph Forster[1]).

2. Beschreibung eines Apparates zur Untersuchung der gasförmigen Ausscheidungen des Thierkörpers von Carl Voit[2]).

3) Ueber die Wasserbestimmung mittelst des Respirationsapparates von F. Stohmann[3]).

## 3. Stoffumsatz.

**Bildung des Zuckers im Thierkörper.**

Ueber die Bildung des Zuckers im thierischen Organismus von Cl. Bernard[4]).

Verf. giebt eine historische Uebersicht über die in diese Frage einschlagenden Arbeiten und über seine seit 25 Jahren auf diesem Gebiet ausgeführten Untersuchungen und gemachten Erfahrungen, ohne wesentliches neues Material für seine Ansicht beizubringen. Diese geht dahin, dass die Bildungsstätte des Zuckers die Leber ist, in welcher sich stets und bei allen Thierclassen Zucker vorfindet. Die Zuckerbildung in der Leber unterliegt dem Einfluss des Nervensystems; gewisse Gehirnverletzungen erhöhen die Zuckerbildung derartig, dass Diabetes eintritt. Ueber die weiteren Ausführungen sei auf das Original verwiesen.

**Ursprung und Aufspeicherung des Glycogens.**

Ueber den Ursprung und die Aufspeicherung des Glycogens im thierischen Organismus von S. Wolfberg[5]).

Verf. giebt in seiner Abhandlung eine umfassende Zusammenstellung der bis jetzt in Beziehung auf Vorhandensein, Enstehung und Zersetzung des im Organismus sich findenden Glycogens verbreiteten Ansichten, be-

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie. 1875. 126.
[2]) Ibid. 532.
[3]) Landw. Versuchsstat. 1876. **19.** 81.
[4]) Compt. rend. 1876. T. 82. No. 2 u. 3.
[5]) Zeitschr. f. Biologie. **12.** 266.

tont die Fragen, die man sich bei experimenteller Forschung dieses Gegenstandes zu stellen hat, und formulirt dieselben folgendermaassen:

1) Sind die Kohlenhydrate der Nahrung, resp. der Zucker des Darminhaltes die Quelle des Glycogens im thierischen Organismus, und welches sind die weiteren Schicksale des Glycogens?
2) Auf welche Weise wird der Zucker, sobald er ins Blut geräth, dem Organismus nutzbar gemacht? Wird er zerlegt und oxydirt, oder gelangt er unverändert zur Ausscheidung durch die Nieren?

Dann geht Verf. zu den einander gegenüberstehenden Hypothesen der Anhydridbildung und der Ersparnisshypothese über, zu welcher letzteren sich der Verfasser bekennt.

Die Anhydridhypothese will nämlich das Glycogen aus dem in die Leber übergeführten Zucker der Pfortader entstanden wissen, und Pary bezeichnet das Vorhandensein von Zucker in der Leber als ein Leichenphänomen. Die Ersparnisshypothese dagegen erklärt die Anhäufung von Glycogen in der Leber bei Zuckerzufuhr ähnlich, wie neuerdings Voit und Pettenkofer die Anhäufung von Fett bei Zufuhr von Kohlehydraten, und sagt, dass normaler Weise eine stete Bildung, beziehungsweise Ablagerung und ein steter Verbrauch von Glycogen in der Leber stattfindet, wenn eine andere, leicht oxydirbare Substanz im Blute vorhanden ist, z. B. Zucker, beziehungsweise seine nächsten Verwandelungs- und Zersetzungsproducte, so wird der Verbrauch von Glycogen gehemmt und es häuft sich in Folge dessen in der Leber an; und wenn man die Thatsache beachtet, dass nach reiner Eiweissfütterung, nach Leimfütterung ebenso wie nach Zucker und Glycerinzufuhr, Glycogenanhäufung statthat, so kommt man zu dem Schluss, dass die Glycogenbildung im gewissen Sinne unabhängig von den eingebrachten Nahrungsstoffen geschieht. Verf. geht hierauf zu seinen eigenen experimentellen Forschungen über und schliesst seine Arbeit mit folgenden Schlussbemerkungen.

„Das Glycogen ist ein Zwischenproduct der Umsetzungen im thierischen Organismus, welches fortwährend beim Zerfall von Eiweiss erzeugt wird und sich wie andere im Wasser schwerer lösliche oder schwerer diffundirbare Zersetzungsproducte in den Organen bis zu einem gewissen Grade anhäuft, abhängig von der Menge in der es erzeugt und zerstört wird.

Die Quantität des im Körper erzeugten Glycogens richtet sich nach der Grösse der Eiweisszersetzung; der Zerfall desselben, durch welchen höchst wahrscheinlich in erster Linie Zucker hervorgeht, wird bestimmt durch die Bedingungen der Zersetzungen in den Zellen und durch die Gegenwart anderer Stoffe, welche schwerer oder leichter als das Glycogen zerstört werden. Man ist daher nicht im Stande, aus der Anhäufung des Glycogens auf den Grad der Erzeugung desselben zu schliessen; es kann sich kein Glycogen finden und doch recht viel gebildet worden sein, oder es können umgekehrt grosse Quantitäten desselben vorhanden und doch nur wenig erzeugt worden sein.

Es lassen sich mit Leichtigkeit alle Erscheinungen der Glycogenanhäufung erklären, wenn man nach den Untersuchungen von Pettenkofer und Voit annimmt, dass sehr rasch und in grösster Menge das

Eiweiss im Thierkörper in seine Componenten (von denen einer das Glycogen ist) zerfällt, und dass von den stickstofffreien Stoffen am leichtesten und vollständig der Zucker zersetzt wird, dann das schwerer diffundirbare Glycogen, dann das aus dem Eiweiss abgespaltene Fett, dann das eben aus dem Darm in die Säfte gelangte Fett und endlich das in dem Fettzellgewebe eingeschlossene Fett.

Beim Hunger wird aus dem dabei zerfallenden Eiweiss stets Glycogen erzeugt, aber es zersetzt sich rasch weiter und häuft sich nicht an, weil es leichter zerlegt wird, als das Fett im Fettgewebe, welches in so grosser Menge beim Hunger zu Grunde geht.

Bei ausschliesslicher Fütterung mit eiweissartigen Substanzen wird entsprechend der Zersetzung derselben viel Glycogen erzeugt, aber sowie dabei auch das aus dem Eiweiss sich abspaltende Fett in den meisten Fällen alsbald zerstört wird, so ist es auch mit dem Glycogen. Nach dem ersten Zerfall des Eiweisses sind nämlich die Bedingungen für die Zersetzung von Stoffen in den Zellen gewöhnlich noch nicht erschöpft und es kommen daher zunächst das aus dem Eiweiss hervorgegangene Glycogen und Fett an die Reihe, da diese beiden leichter angegriffen werden, als das in den Fettzellen abgelagerte Fett. Nur bei grossen Gaben von Eiweiss spaltet sich mehr Fett ab, als nachträglich zerstört werden kann; dann wird etwas von demselben angesetzt und häuft sich auch Glycogen in geringer Quantität an.

Giebt man ausschliesslich Fett oder Fett mit Eiweiss, so findet sich kein oder nur wenig Glycogen vor, da das aus dem Eiweiss hervorgegangene Glycogen ungleich leichter zersetzt wird, als das aus dem Eiweiss entstandene oder aus dem Darm resorbirte Fett. Erst in dem äussersten Fall, wenn das aus dem Eiweiss abgespaltene Fett im Körper abgelagert ist, kann auch Glycogen zur Anhäufung gelangen.

Bei Zufuhr von Kohlenhydraten allein kann alles aus dem dabei in geringer Menge zerlegten Eiweiss gebildete Glycogen abgelagert bleiben, da das letztere schwerer zersetzt wird, als der vom Darm kommende Zucker. Wird mit den Kohlenhydraten zugleich Eiweiss beigebracht und zerlegt, so entsteht allerdings mehr Glycogen und es kann bei reichlicher Zuckerzufuhr auch mehr angehäuft werden; bei der reichlichen Eiweisszersetzung werden aber auch die Bedingungen für den Zerfall der stickstofffreien Stoffe günstiger. Es kommt hier sehr auf das richtige Verhältniss des Zuckers zum Eiweiss an, denn sobald verhältnissmässig zu wenig Zucker vorhanden ist, wird neben dem im Ueberschuss gegebenen Eiweiss der Zucker und auch das Glycogen zerstört. Die Gesetze der Glycogenanhäufung gestalten sich also in diesem Puncte ganz gleich denen der Fettablagerung unter dem Einflusse der Kohlenhydrate.

**Fettbildungs-Aequivalent der Eiweissstoffe.**

Ueber das Fettbildungs-Aequivalent der Eiweissstoffe von W. Henneberg[1]).

Verf. weist nach, dass das Fettbildungs-Aequivalent der Eiweissstoffe

[1]) Tagebl. d. 49. Vers. deutscher Naturforscher u. Aerzte in Hamburg. Beilage S. 169.

nicht höher als von ihm zuerst angegeben, nämlich 51,4 Fett von 100 Eiweiss, gegriffen werden kann. Er stützt sich hierbei auf folgende Zahlen:

| | C | H | N | O |
|---|---|---|---|---|
| 100 Gewichtstheile Eiweiss . . . = | 53,53 | 7,06 | 15,61 | 23,80 |
| Ab 33,45 Harnstoff mit . . . . | 6,69 | 2,23 | 15,61 | 8,92 |
| Stickstofffreier Rest mit | 46,84 | 4,83 | — | 14,88 |
| Dem Kohlenstoff im Rest entsprechen 61,15 Gewichtstheile Fett mit . | 46,84 | 7,37 | — | 6,94 |
| In dem obigen stickstofffreien Rest mithin: | | | | |
| Wasserstoffdeficit . . . | — | 2,54 | — | — |
| Sauerstoffüberschuss . . | — | — | — | 7,94 |
| Zur Deckung des H-Deficits erforderlich 22,86 Wasser mit . . | — | 2,54 | — | 20,32 |
| Der Sauerstoff-Ueberschuss dadurch erhöht um . . . . . . . . . | — | — | — | 28,26 |

Bei der Unzulässigkeit der Annahme, dass der überschüssige Sauerstoff sich in freiem Zustande abgespaltet, sind zu den 100 Gwthln. Eiweiss, von denen man ausgegangen, noch so viel hinzuzunehmen, als erforderlich, um 28,26 Gwthle. Sauerstoff in die Endproducte des thierischen Stoffwechsels: Harnstoff, Kohlensäure und Wasser überzuführen, nämlich 19,01 Gwthle. (19,01 Eiweiss + 28,26 Sauerstoff = 6,36 Harnstoff + 8,28 Wasser + 32,63 Kohlensäure). Demnach liefern 119,01 Gewichtstheile Eiweiss günstigsten Falls 61,15 Gwthle. Fett, oder 100 Gewichtstheile 51,4.

Verf. hält die Fettbildung aus Kohlenhydraten wenigstens bei Schweinen für sehr wahrscheinlich. Aber auch bei den übrigen Thieren werde man muthmasslich über Kurz oder Lang nicht umhin können, die Kohlehydrate in ihr altes Recht wieder einzuführen, denn es liegen bereits eine Reihe von Versuchen vor, bei denen die beobachtete Fettbildung ganz hart an die Grenze der aus den vorhandenen Fett- und Eiweissstoffen überhaupt möglichen streife.

Synthese des Fettes.

Zur Frage von der Synthese des Fettes von A. Perewoznikoff[1]).

Verf. hat Versuche darüber angestellt, ob die Synthese des Fettes mit Seifen und Glycerin im Darmcanal und in den Zotten stattfindet[2]). Die Untersuchungen wurden an Hunden gemacht, die mit Eiweiss, Glycerin und gewöhnlicher, von Fett durch mehrmalige Reinigung in kochendem Aether befreiten Medicinalseife gefüttert wurden. Anders noch wurde ein Gemisch von Seife und Glycerin unmittelbar in den Dünndarm eingeführt. Wegen der Controle wurden parallele Experimente mit hungernden, Eiweiss und Fett fressenden Hunden, sowie auch mit solchen, denen unmittelbar nur Seifenlösung ohne Glycerin in das Duodenum eingespritzt wurde, ausgeführt.

Nach Einführung von Seife und Glycerin konnte Verf. in einem

[1]) Centr.-Bl. f. d. med. Wissensch. 1876. 851.
[2]) Vergl. hierzu diesen Jahresbericht 1868/69. 539 u. 1873/74. 2. 161.

bis jetzt mitgetheilten Versuch in der aus dem Ductus thoracicus genommenen milchigen Flüssigkeit des getödteten Thieres mikroskopisch Fetttropfen in grosser Zahl und verschiedener Grösse wahrnehmen. In dem Gewebe der Zotten und Epithelialzellen waren kleinere Fetttropfen, im Centralcanal des ersteren auch grössere zu bemerken.

Auf Grund dieses Versuches, dessen chemischer Theil noch bearbeitet wird, ist Verf. der Ansicht, dass, wie im Darmepithelium, so auch vielleicht im Gewebe der Zotten sich aus Seife und Glycerin Fette bilden.

Fettansatz bei verschiedener Fütterung.

Ueber den Ort des Fettansatzes im Thiere bei verschiedener Fütterungsweise von J. Forster[1]).

Eine grosse Zahl von Versuchen Pettenkofer's und Voit's ergaben, dass das Fett eines der ersten Spaltungsproducte des Eiweisses sein muss und dass das von dem beständig zerfallenden Eiweiss abstammende Fett unter gewissen Umständen gleich dem Nahrungsfette im Körper sich ansammeln kann, dass dagegen die in den Thierorganismus eingeführten Kohlenhydrate auch bei reichlichster Zufuhr vollständig zerfallen und im Körper nicht in grösserer Menge, namentlich nicht in Form von Fett, zurückbleiben können; indem jedoch die Kohlenhydrate zerfallen, vermindert sich dagegen die Zerstörung von Fett im Körper und es kann somit unter dem Einflusse einer reichlichen Fütterung von Kohlenhydraten Fett im Organismus aufgespeichert werden, das entweder von dem Fette der Nahrung oder namentlich auch von dem Fette, das sich bei Eiweisszersetzung im Körper normaler Weise abspaltet, stammt.

Für die Entstehung des im Thiere vorhandenen Vorrathes von Fett hat man sonach zwei Ursachen.

1) Die Aufspeicherung von Nahrungsfett, welches dem Organismus im Ueberschuss zugeführt wird, und
2) die Abspaltung von Fett aus Eiweiss im Körper und das Verbleiben daselbst mit dem Nahrungsfett unter dem Einflusse reichlich verzehrter Kohlenhydrate.

Diese beiden Quellen der Fettaufspeicherung im Organismus sind für denselben von der grössten Wichtigkeit. Die in der Nahrung aufgenommenen Fette gelangen nämlich mit dem Chylus direct in die Blutbahn, von welcher aus sie theils den Organen zur Verarbeitung, theils aber auch Körperregionen, wie dem Unterhautgewebe, Mesenterium, dem Knocheninnern und dergl. zugeführt werden, wo sie, wenn im Ueberschuss vorhanden, reichlicher aufgestapelt werden. Die Fettbildung durch Abspaltung aus Eiweiss im Körper selbst muss man wohl in die Zellen des Organismus verlegen, und wird diese Bildung jedem Organe entsprechend der Betheiligung an der Eiweisszersetzung zugeschrieben werden müssen, und ist es unter diesen Umständen möglich, dass die im Körper selbst gebildeten Fette sich in der Nähe ihrer Bildungsstätte anhäufen und erst späterhin von da in die Blutbahn und sodann in die eigentlichen Fettgewebe gelangen.

Nach dieser Ansicht müsste eine reichliche Fettzufuhr durch die Nahrung das Fett in den sogenannten Fettgeweben aufspeichern, während

[1]) Zeitschr. f. Biologie. 12. 448.

die im Körper gebildeten Fette sich hauptsächlich in den organisirten Elementen der Muskeln, Leber etc. vorfinden müssten.

Von diesen Gesichtspunkten ausgehend suchte Verf. die vorliegende Frage experimentell zur Lösung zu bringen. Als Versuchsthiere dienten 3 ausgewachsene Tauben, die zuvor durch Fütterung mit getrocknetem und gepulvertem und mittelst Aethers von allem Fett befreiten Pferdefleische bei relativ geringem Eiweissverlust ziemlich fettarm gemacht wurden, was die Analyse eines dieser Thiere bestätigte. Nach dieser Periode erhielt eines dieser Thiere — Specktaube — sehr viel Fett und möglichst wenig Eiweiss (Speckwürfelchen und wenig Fleischpulver) das andere — Stärketaube — grössere Mengen Eiweiss und Kohlenhydrate (2 Th. Fleischpulver und 2,5 Th. Stärkemehl), während die dritte Taube — Hungertaube — nur das Fleischpulver erhielt.

Wenn nun die in solcher Weise gefütterten beiden Tauben der Hungertaube gegenüber einen vermehrten Fettgehalt zeigen, so, schliesst Verf., stammt er im ersten Falle nur aus dem Nahrungsfett, im zweiten Falle nur aus dem im Körper sich spaltenden Eiweisse und die Bestimmung der Fettmenge in den einzelnen Organen giebt dann Aufschluss über den Ort der Aufspeicherung der beiden Fettarten.

Nach dem durch Ersticken bewirkten Tode der Tauben wurden folgende Theile getrennt auf ihren Fettgehalt untersucht:

1) Die Haut mit dem aufs Genaueste abgelösten Unterhautzellgewebe.
2) Die Leber.
3) Die übrigen Baucheingeweide mit dem Mesenterium, wobei bei der Specktaube der völlig gereinigte Muskelmagen aus Versehen mit den Muskeln vereint wurde.
4) Die Muskeln, welche so vollständig als möglich zusammen mit dem intermuscularen Binde- und Fettgewebe von den Knochen abgelöst wurden.
5) Die von den Muskeln und Weichtheilen möglichst befreiten Knochen der Extremitäten und des Rumpfes und
6) Schädel und Wirbelsäule mit sämmtlichem Inhalte.

Folgende Tabelle giebt die Resultate dieser Bestimmungen.

| | Frisch | Trocken | Fett | Procentische Zusammensetzung | | | Fett in Procenten der Trockensubstanz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Wasser | Trockensubstanz | Fett | |
| 1. Haut. | | | | | | | |
| Hunger . . . | 23,1 | 5,4 | 0,34 | 75,3 | 24,7 | 1,46 | 5,914 |
| Speck . . . . | 17,8 | 8,7 | 4,38 | 51,1 | 48,9 | 24,63 | 50,34 |
| Stärke . . . . | 25,8 | 11,6 | 6,72 | 55,0 | 45,0 | 26,05 | 57,93 |
| 2. Leber. | | | | | | | |
| Hunger . . . | 5,8 | 1,7 | 0,218 | 70,7 | 29,3 | 3,76 | 12,82 |
| Speck . . . . | 10,6 | 2,6 | 0,311 | 75,5 | 24,5 | 2,93 | 11,97 |
| Stärke . . . . | 19,6 | 4,4 | 0,479 | 77,6 | 22,4 | 2,44 | 10,885 |

| | Frisch | Trocken | Fett | Procentische Zusammensetzung | | | Fett in Procenten der Trocken-substanz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Wasser | Trocken-substanz | Fett | |
| 3. Eingeweide. | | | | | | | |
| Hunger . . . | 21,9 | 4,8 | 0,318 | 78,1 | 21,9 | 1,45 | 6,634 |
| Speck . . . . | 2,0 | 0,7 | 0,502 | 65,0 | 35,0 | 25,10 | 71,71 |
| Stärke . . . . | 28,1 | 8,0 | 1,359 | 71,5 | 28,5 | 4,84 | 16,99 |
| 4. Muskeln. | | | | | | | |
| Hunger . . . | 102,8 | 22,4 | 0,692 | 78,2 | 21,8 | 0,67 | 3,09 |
| Speck . . . . | 100,6 | 26,7 | 3,020 | 73,5 | 26,5 | 3,00 | 11,312 |
| Stärke . . . . | 130,6 | 32,3 | 3,215 | 75,3 | 24,7 | 2,46 | 9,955 |
| 5. Knochen. | | | | | | | |
| Hunger . . . | 39,9 | 16,2 | 0,234 | 59,4 | 40,6 | 0,59 | 1,44 |
| Speck . . . . | 33,0 | 17,2 | 2,667 | 47,9 | 52,1 | 8,08 | 15,50 |
| Stärke . . . . | 36,3 | 18,4 | 3,140 | 49,3 | 50,7 | 8,65 | 17,07 |
| 6. Schädel etc. | | | | | | | |
| Hunger . . . | 20,3 | 5,2 | 0,422 | 74,4 | 25,6 | 2,08 | 8,12 |
| Speck . . . . | 18,3 | 5,6 | 0,925 | 69,4 | 30,6 | 5,50 | 16,52 |
| Stärke . . . . | 24,4 | 7,0 | 1,085 | 71,3 | 28,7 | 4,45 | 15,50 |
| Gesammttaube. | | | | | | | |
| Hunger . . . | 213,8 | 56,0 | 2,224 | 73,8 | 26,2 | 1,04 | 3,97 |
| Speck . . . . | 182,3 | 61,5 | 11,805 | 66,3 | 33,7 | 6,48 | 19,19 |
| Stärke . . . . | 264,8 | 81,7 | 15,998 | 69,1 | 30,9 | 6,04 | 19,58 |

Aus diesen Resultaten ersieht man, dass sowohl der absolute wie der procentische Fettgehalt der beiden Versuchstauben gegenüber der Hungertaube bemerklich erhöht ist; ferner macht noch Verf. auf die auch schon von Pettenkofer, Voit und Verf. selbst schon früher beobachtete Thatsache aufmerksam, dass die ungenügend ernährte Taube in sämmtlichen Organen beträchtlich grössere Wassermengen zeigte, als die Tauben, welche Fett ansetzen konnten.

Um die zweite Frage zu lösen, in welchen Organen und an welchen Orten die Hauptfettablagerung stattgefunden hatte, berechnet Verf. aus dem Gewichte und dem Aetherextracte der Hungertaube diejenige Menge der in Aether löslichen Stoffe, welche auf das Trockengewicht der beiden anderen Tauben kommt, und findet dann durch Abzug dieser Menge von der wirklich gefundenen, diejenige Menge Fett, welche sich bei der betreffenden Fütterung im Körper der Thiere angesetzt hatte. Diese Zunahme ist nun in nachstehender Tabelle sowohl in ihrer absoluten Menge als auch in Procenten (Gesammtfettzuwachs = 100) gesetzt zusammengestellt,

und findet man, dass sich das Fett namentlich in der Haut resp. dem Unterhautgewebe, und dann in den Knochen und Muskeln angesetzt hatte.

| | Specktaube absolute Fettzunahme | Specktaube procent. Fettzunahme | Stärketaube absolute Fettzunahme | Stärketaube procent. Fettzunahme |
|---|---|---|---|---|
| Haut . . . . . . . . | 4,120 | 41,4 | 6,343 | 48,3 |
| Leber . . . . . . . | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Eingeweide . . . . | 0,473 | 4,7 | 0,952 | 7,2 |
| Muskeln . . . . . . | 2,346 | 23,6 | 2,340 | 17,8 |
| Knochen . . . . . . | 2,472 | 24,8 | 2,926 | 22,3 |
| Schädel . . . . . . | 0,544 | 5,5 | 0,578 | 4,4 |
| Gesammtzuwachs . | 9,955 | 0 | 13,139 | 0 |

Merkwürdig ist hierbei und was mit anderen Beobachtungen (Frerichs, Hofmann etc.) anscheinend im Widerspruch steht, dass die Leber der beiden Versuchstauben nicht mehr Aetherextract enthielt, als diejenige der Hungertaube, und sich in diesem Organe also kein Fett angesetzt hatte.

Den Grund dieser Erscheinung glaubt Verf. darin zu finden, dass

1) bei der Zersetzung des Eiweisses in der Leber andere Bedingungen wirken als in den übrigen Organen und hierbei würde dann, so meint Verf., statt der Triglyceride neben anderen namentlich stickstoffhaltigen Substanzen aus dem Eiweiss unter Sauerstoffaufnahme direct glycogene Substanz abgetrennt, welche sodann gespalten und oxydirt oder aufgespeichert werden könnte, oder dass

2) bei der Fütterung mit Speck die Leber auch darum nicht fettreicher werden könnte, weil bei der relativen kurzen Zeit des Versuches das zugeführte Fett erst in den bekannten Fettreservoirs des Körpers, von denen eines, das Mesenterialfettgewebe, geradezu der Leber vorgelagert sei, aufspeichern müsste.

Ueber den Ort des Fettansatzes besteht nach Verf.'s Versuchen kein bemerkenswerther Unterschied zwischen dem dem Körper von aussen zugeführten und dem im Körper selbst gebildeten Fette, und muss man annehmen, dass das Fett, welches sich bei der Zersetzung des Eiweisses innerhalb des Organismus abspaltet, entweder, weil es sich in demselben nur in geringem Grade ansammelt, direct wieder zersetzt wird, oder aus den Zellen austretend, nach Organen geführt wird, in welchen es bei günstigen Bedingungen aufgespeichert werden kann. Bei einer solchen Wanderung hat aber das Fett eine Reihe von Membranen und Organen zu passiren, und tritt daher die auch sonst schon bekannte Eigenschaft der Fette, thierische Zellen und Membranen innerhalb des lebenden Organismus zu durchwandern, in hohem Grade zu Tage, indem sich ja sonst die Aufspeicherung von Fett fern von den Stellen seiner Bildung, wie auch fern von dem Orte seiner Aufnahme, dem Darme, sonst nicht erklären liesse.

Eiweisszersetzung im Thierkörper.

Beiträge zur Lehre von der Eiweisszersetzung im Thierkörper von J. Forster[1]).

Nach C. Voit[2]) unterliegt das im intermediären Saftstrom, d. h. das von den Blutgefässen aus durch die Gewebe nach den Lymphgefässen zu in Circulation befindliche, gelöste Eiweiss vorzugsweise der Zersetzung, während das die Organe constituirende, fester gebundene oder Organeiweiss, obgleich stofflich uund chemisch von ersterem nicht unterschieden, nur in geringer Menge zerfällt und wenn es zerfällt, erst in „circulirendes Eiweiss" übergehen muss. Hoppe-Seyler[2]) dagegen lässt aus dem Nahrungseiweiss erst Zellen, Organe entstehen und erblickt in der jungen, entwickelungsfähigen Zelle das Material und den Ort der Eiweisszersetzung.

Um diese Frage experimentell zu prüfen, hat J. Forster Versuche an Hunden angestellt, denen er einerseits ein lebendes Organ, defribinirtes Blut, anderseits Eiweisslösungen (Hühnereiweiss, Blutserum) injicirte und dabei die Harnstoffausscheidung, welche als Mass der Eiweisszersetzung angesehen werden muss, verfolgte. Um die Vermehrung des Harnstoffs deutlich hervortreten zu lassen, wurde das Thier abwechselnd in den Hungerzustand versetzt. Hierbei stellte sich heraus, dass bei Injection von Blut, einem lebenden Organ, keine Vermehrung der Harnstoffausscheidung statt hatte, dagegen trat dieselbe alsbald ein, sowohl wenn er dem hungernden Thier Eiweisslösungen injicirte, als auch, wenn er Eiweiss in der Nahrung verabreichte.

Mit der Ausscheidung des Harnstoffs ging die der Phosphorsäure nach Injection von Blut stets parallel, so dass auf 1 Phosphorsäure 13 Harnstoff = 6,07 Stickstoff kamen, ein Verhältniss, wie es E. Bischoff annähernd im Harn hungernder Hunde gefunden hat, nämlich 1 : 6,4.

Verf. zieht aus diesen Versuchen folgende Schlüsse:

1) „Das in das Blutgefässsystem eines Thieres eingeführte Blut eines anderen Thieres wird in jenem nicht alsbald zersetzt, sondern bleibt in demselben längere Zeit bestehen und verhält sich gleich dem bereits vorhandenen Blut. Offenbar ist die Feststellung dieser Thatsache von grosser Bedeutung für die Lehre und Praxis der Transfusion.
2) Direct in das Blut und damit in den Säftestrom eingeführte Eiweisslösungen, welche nicht vorher dem Verdauungsacte unterlegen sind, zerfallen im Thierkörper in der gleichen Weise und durch die gleichen Bedingungen, wie die Eiweisssubstanzen, welche durch Magen und Darm in den Körper aufgenommen werden.
3) Da das in den Körper in Form eines lebenden Organes (Blutkörperchen) eingeführte Eiweiss im Körper nicht in die dort herrschenden Bedingungen des Zerfalles geräth, während Eiweisslösungen, gleichviel, ob durch den Darm oder direct, durch Injection in die Blutgefässe eingeführt, in kürzester Zeit grösstentheils zerfallen, so verhält sich in der That das im Körper vorhandene Eiweiss in Bezug auf die Fähigkeit des Zerfalles nicht gleichmässig, sondern man

[1]) Zeitschr. f. Biologie. 1875. 496.
[2]) Vergl. diesen Jahresbericht. 1873/74. 2. 157.

muss hier zwischen dem an den Organen und Zellen fester gebundenen Eiweiss, das nur wenig zersetzt wird und dem die letzteren ernährenden Eiweissstrome, der zum grössten Theil stets zerfällt und beständig durch die Nahrung wieder ergänzt werden muss, unterscheiden.

Verhalten transfundirter Eiweissstoffe im Thierkörper.

Ueber das Verhalten transfundirter Eiweissstoffe im Thierkörper von L. Tschieriew[1]).

Vorstehende Versuche J. Forster's werden durch die des Verf.'s unabhängig von ersterem angestellten Versuche bestätigt.

Auch Tschieriew findet beim Hunde aus der Stickstoffausscheidung in Harn und Fäces, dass sich Blut (als lebendes Organ) ganz anders verhält, wenn es in das Blut (die Venen) transfundirt, als wenn es verfüttert durch den Darmcanal resorbirt wird; nämlich:

| | | Zugeführter Stickstoff Grm. | Ausgeschiedener Stickstoff in Harn und Fäces Grm. |
|---|---|---|---|
| I. | Blut gefüttert | 13,19 | 14,55 |
| II. | „ transfundirt | 19,09 | 6,85 |
| III. | „ gefüttert | 14,38 | 14,43 |
| IV. | Keine Nahrung | 0,0 | 4,65 |
| V. | Blut transfundirt | 18,53 | 10,60 |

Das direct in das Blut des Hundes injicirte Blut (als organisirtes Eiweiss) widersteht daher weit länger dem Zerfall, als das durch die Verdauungsorgane resorbirte Eiweiss.

Ersatz des Eiweisses durch Leim u. Tyrosin.

Ueber den Ersatz des Nahrungseiweisses durch Leim und Tyrosin von L. Hermann und Th. Escher[2]).

Der Leim unterscheidet sich vorzugsweise dadurch vom Eiweiss, dass ihm unter den Eiweiss-Spaltungsproducten das Tyrosin fehlt. Verf. prüften daher die Frage, ob Leim + Tyrosin im Stande ist, das Eiweiss in der Nahrung zu ersetzen.

Als Versuchsthiere dienten ein Schwein und Hunde. Dieselben erhielten durch eine längere Periode eine absolut eiweissfreie, aber leimhaltige Nahrung, dann während derselben Zeit dieselbe Nahrung aber unter Zusatz von Tyrosin. Während der Versuchszeit wurde jedesmal Körpergewicht und Menge des ausgeschiedenen Harnstoffs genau bestimmt.

Von 9 angestellten Versuchen verunglückten mehrere; trotz der geringen Anzahl und Unvollkommenheit der Versuche halten sich Verf. zu folgenden Schlussfolgerungen berechtigt:

1) Leim und Tyrosin werden im Darme resorbirt, da sie sich im Koth nicht wieder finden.
2) In vollkommen eiweissfreier Nahrung kann Leim allein den thierischen Organismus nicht erhalten.
3) Dasselbe gilt vom Tyrosin in eiweissfreier Nahrung.
4) In eiweissfreier Nahrung vermag Leim und Tyrosin zusammen den

[1]) Aus Archiv d. physiol. Instituts in Leipzig. 1875. 292, im Centr.-Bl. f. die medicin. Wissenschaften. 1876. 344.

[2]) Aus Vierteljahrsschr. d. naturforsch. Gesellsch. in Zürich. 21. Jahrg. 36, im Centr.-Bl. f. Agriculturchemie. 1877. 92.

thierischen Organismus zu erhalten; das Gewicht desselben bleibt stabil oder steigt sogar.

5) Der Zusatz von Tyrosin zu eiweissfreier, leimhaltiger Nahrung vermindert die Harnstoffausscheidung, so dass weniger Stickstoff ausgeschieden als aufgenommen wird.

Einfluss der verminderten Sauerstoffzufuhr auf den Eiweisszerfall im Thierkörper.

Ueber den Einfluss der verminderten Sauerstoffzufuhr zu den Geweben auf den Eiweisszerfall im Thierkörper von A. Fränkel [1]).

Die Versuche wurden an 20—25 Kilo schweren Hunden angestellt. Durch eine eigenthümliche Vorrichtung hatte es der Verf. in der Hand, den Lungengaswechsel beliebig zu reguliren und in verschiedenstem Grade herabzudrücken. Die Thiere befanden sich entweder im Stickstoffgleichgewicht oder in jener Periode des Hungerzustandes, in welcher die Stickstoffausscheidung eine constante geworden ist.

Indem nun die Sauerstoffzufuhr herabgesetzt wurde, konnte stets eine Steigerung der Harnstoffausscheidung, d. h. ein vermehrter Eiweisszerfall beobachtet werden. Durch eine 6-stündige Versuchsdauer, bei welcher die Sauerstoffzufuhr bis zu dem möglichst tiefsten Grade herabgesetzt wurde, gelang es unter Anderem die 24stündige Harnstoffausscheidung im Hunger auf nahezu das Doppelte (von 9 auf 17 Grm.) zu erhöhen.

Den erhöhten Eiweisszerfall bei verminderter Sauerstoffzufuhr, erschliesst Verf. ferner aus der Steigerung der Harnstoffausscheidung bei Vergiftung mit Kohlenoxydgas. Dasselbe ist der Fall bei Vergiftung mit Phosphor, Arsen etc., wenn also dem Körper Stoffe (Gifte) zugeführt werden, welche alle das gemeinsam haben, dass unter ihrem Einfluss bei einer sehr erheblichen, bisweilen enormen Steigerung des Eiweisszerfalles die oxydativen Vorgänge eine beträchtliche Verminderung erleiden.

Zu vorstehenden Versuchen wurde Verf. durch die 2 bekannten Thatsachen veranlasst, wonach erstens die Grösse des Eiweissumsatzes fast ausschliesslich von der Grösse der Eiweisszufuhr abhängig ist, zweitens die Eiweisszersetzung bei Leistung von mechanischer Arbeit, bei der dem Körper viel Sauerstoff zugeführt, resp. verbraucht wird, keine Veränderung erleidet. Hieraus lässt sich schliessen, dass die Grösse der Eiweisszersetzung und mithin der Harnstoffbildung in keiner absoluten Beziehung zu dem Umfang der Oxydationsvorgänge steht, wie überhaupt der Vorgang der Eiweisszersetzung kein Oxydationsprocess ist; ferner aber, dass der Thierorganismus kein lebendes, sondern nur abgestorbenes, eiweisshaltiges Gewebsmaterial zu zersetzen vermag. Diese Eintheilung des Körpereiweisses in lebendes und abgestorbenes für die Zersetzung ist analog der von Voit, der für diesen Zweck Organ- und circulirendes Eiweiss annimmt.

Da sämmtliche lebenden Organismen und ihre Theile zu ihrer Existenz des Sauerstoff's bedürfen, beim Mangel desselben aber mehr oder minder zerfallen, so ist nach Verf. leicht erklärlich, dass bei einer verminderten Sauerstoffzufuhr zu dem thierischen Organismus die Gewebe desselben in

---

[1]) Centr.-Bl. f. d. medic. Wissensch. 1875. 739.

höherem Grade dem Zerfall preisgegeben sind, in Folge dessen eine erhöhte Harnstoffausscheidung statt hat.

Ausleerungen des auf absolute Carenz gesetzten Hundes.

Physiologische Studien des auf absolute Carenz gesetzten Hundes von F. A. Falck[1]).

Die Versuche wurden an Hunden verschiedenen Alters angestellt; die Resultate sind in einer langen, breit gehaltenen, weitschweifigen Abhandlung niedergelegt, aus der wir nur Einiges hervorheben.

Es ergab sich, dass die auf absolute Carenz gesetzten Hunde um so eher dem Versuch erliegen, je jünger sie sind. Dabei betrug die relative Gesammtabnahme des Körpergewichtes für die jungen Hunde (18 Stunden alt) 23,29 %, für die älteren ($13\frac{1}{2}$ Tage bis mehrere Jahre alt) im Mittel 47,73 %.

Von den verbrauchten Stoffen werden 40—$42\frac{1}{2}$ % durch die Nieren ausgeschieden, während sich die übrigen circa 60 % auf Darm, Haut und Lungen vertheilen.

Die Nieren bleiben bis zum Eintritt des Todes derart functionsfähig, dass an dem Ort der Harnbildung Blutbestandtheile, vorzüglich Wasser, in die Harncanälchen transfundiren und von da aus dem Körper fortgeschafft werden.

Von 2 gleich alten Hunden producirt während der Carenz der schwerere die grösseren Harnmengen, dahingegen sind bei gleich schweren, aber im Alter verschiedenen Hunden die absoluten Harnmengen bei den jüngeren Hunden bedeutend grösser als bei den älteren; je länger ein Hund befähigt ist, die vollständige Entziehung von Speise und Trank zu ertragen, um so geringere relative Harnmengen liefert er.

Der während der Carenz entleerte Harn ist höchst concentrirt, das mittlere spec. Gew. desselben war bei 3 Hunden 1094,4, 1039,9 und 1049,3.

Die Ausscheidung des Harnstoffs geht im allgemeinen parallel den entleerten Harnmengen.

Die Menge des im Harn entleerten Chlor's ist sehr schwankend.

Zwischen den entleerten Mengen an Harnstoff, Phosphorsäure und schwefelhaltigen Verbindungen besteht ein annähernd constantes Verhältniss, die Grösse der Ausscheidung dieser 3 Bestandtheile ist von dem jedesmaligen Körpergewicht abhängig, ist ein Factor des täglich resultirenden Körpergewichtes; dabei wird die relative tägliche Menge nicht von der Grösse des Versuchsthieres, sondern vorzugsweise von dem Alter bedingt; der jüngere Hund scheidet relativ grössere Mengen aus als der ältere.

Der Schwefel des umgesetzten Körpereiweisses findet sich nur zu etwa der Hälfte als Schwefelsäure im Harn, die übrige Menge ist in Form von neutralem Schwefel in sonstigen schwefelhaltigen Verbindungen vorhanden.

Der Parallelismus zwischen Harnstoff und Schwefelausscheidung ist ein vollkommenerer, mehr mathematischer, als der Parallelismus zwischen Harnstoff und Phosphorsäure.

---

[1]) Beiträge zur Physiologie, Hygiene, Pharmakologie etc. von Ph. und Aug. Falck. 1875. 1. 1.

Berechnet man aus der täglich ausgeschiedenen Menge Harnstoff, Schwefel oder Phosphorsäure im Harn die Menge des zersetzten Körpereiweisses, so resultiren Zahlen, welche bei weitem nicht gleich sind dem wirklichen Verlust an Körpergewicht, es ergiebt sich hieraus, dass ausser den stickstoff-, schwefel- und phosphorsäurehaltigen Körperbestandtheilen auch noch andere im Körper angehäufte Stoffe, welche keinen Harnstoff, keine Schwefel- und Phosphorsäure liefern, dem Oxydationsprocess anheimfallen.

Verbrauch von Kohlenhydraten im Thierkörper.

Ueber den Verbrauch von Kohlenhydraten im thierischen Organismus von R. Böhm und F. A. Hoffmann[1]).

Verf. haben nach einer kurzen vorläufigen Mittheilung den Organismus von Katzen auf seinen Vorrath an Kohlenhydraten untersucht, und durch eine grössere Anzahl von Bestimmungen in Blut, Muskeln gefunden, dass dieser Vorrath bei ausschliesslicher, reichlicher Fleischnahrung bis zu 4,0—5,0 Grm. pro 1 Kilo Thier betragen kann. Nach einem 3tägigen absoluten Hungerzustande finden sich noch erhebliche Reste davon vor.

Unter gewissen Versuchsbedingungen aber, unter denen die Thiere auf einem Operationsbrett tracheotomirt wurden, wurde der gesammte Vorrath innerhalb 20—36 Stunden bis auf die letzte Spur aufgebraucht und gingen die Thiere zu Grunde.

## Physiologisch-anatomische Untersuchungen.

Ueber Leporiden.

H. Nathusius[2]) beklagt den Widerspruch in den Resultaten der Versuche von Zürn und Sanson über die Leporiden, Bastarden von Hasen und Kaninchen, indem Zürn die Leporiden für eine Mittelform, eine neue, selbständige Art erklärt, Sanson dagegen zu dem Resultat kommt, dass einige identisch mit den Kaninchen, einige identisch mit den Hasen sind, aber kein neuer, specifischer Typus vorhanden sei. Verf. hält die Frage für noch nicht gelöst und einstweilen im Kampfe um das Dasein des Darwinismus als Waffe noch nicht anwendbar, und fordert auf, Versuche mit der Erzeugung und nachherigen Untersuchung solcher Bastarde zu machen und giebt in dieser Hinsicht einige Rathschläge.

Quantitative Verhältnisse der Organe des Kaninchens u. der Katze.

In Untersuchungen über die quantitativen Verhältnisse der Organe des Kaninchens und der Katze giebt Aug. Falck[3]) die absoluten Gewichte der Organe dieser Thiere. Verwendet wurden 6 Kaninchen und 3 Katzen; die Organe sind bis ins Detail berücksichtigt.

Die Zahlen beziehen sich auf das Nettothier, d. h. das vom gesammten Inhalt der Speisewege und der Blase befreite Thier. Wir müssen verzichten, die umfangreichen Zahlen für die Einzelorgane hier wieder zu geben; nur folgende zusammengefasste Zahlen mögen aufgeführt werden:

---

[1]) Centr.-Bl. f. d. medic. Wissensch. 1876. 481.
[2]) Landwirthsch. Jahrb. **5.** 503.
[3]) Beiträge zur Physiologie, Hygiene, Pharmakologie etc. von Ph. und Aug. Falck. Stuttgart 1875. **1.** 131.

| | 1. Kaninchen | | | 2. Katze | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mittel Grm. | Minimum Grm. | Maximum Grm. | Mittel Grm. | Minimum Grm. | Maximum Grm. |
| Fettfreies Nettothier[1] | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 | 1000 |
| Bewegungsapparat . . | 669,23 | 619,4 | 708,7 | 659,81 | 640,94 | 671,11 |
| Assimilationsapparat . | 135,31 | 109,1 | 172,8 | 114,59 | 101,23 | 141,21 |
| Körperbedeckung . . | 121,32 | 111,4 | 137,0 | 134,55 | 124,52 | 141,00 |
| Circulationsapparat . | 41,99 | 33,9 | 48,4 | 47,20 | 43,24 | 50,10 |
| Sensualapparat . . . | 14,65 | 13,1 | 17,5 | 19,52 | 14,87 | 23,89 |
| Harnapparat . . . | 8,19 | 7,4 | 9,8 | 12,18 | 9,24 | 14,90 |
| Respirationsapparat . | 5,85 | 4,8 | 8,2 | 10,14 | 8,34 | 12,49 |
| Geschlechtsapparat . | 2,17 | 1,1 | 3,6 | 1,22 | 0,81 | 1,45 |
| Blutdrüsen . . . . . | 0,88 | 0,7 | 1,0 | 2,30 | 1,68 | 2,78 |

Schlacht-ergebnisse.

V. Hofmeister[2]) theilt die Schlachtresultate von 4 Schafen mit, von denen No. 1 und 2 längere Zeit mit Fleischmehl, No. 3 und 4 statt dessen mit Gerstenschrot ernährt waren:

| | Fleischmehlabtheilung | | Gerstenschrotabtheilung | |
|---|---|---|---|---|
| | No. 1 Kilo | No. 2 Kilo | No. 3 Kilo | No. 4 Kilo |
| Lebendgewicht vor dem Schlachten | 46,67 | 36,63 | 35,50 | 34,88 |
| Blutmenge . . . . . . . . . . . . . | 1,915 | 1,500 | 1,500 | 1,250 |
| Fell mit Beinen . . . . . . . . . . | 3,585 | 3,120 | 2,950 | 3,170 |
| Kopf mit Zunge . . . . . . . . . . | 1,585 | 1,335 | 1,320 | 1,335 |
| Herz . . . . . . . . . . . . . . . | 0,170 | 0,170 | 0,120 | 0,170 |
| Lunge und Luftröhre . . . . . . . | 0,785 | 1,000 | 0,785 | 0,920 |
| Leber und Gallenblase . . . . . . . | 0,820 | 0,735 | 0,485 | 0,585 |
| Milz . . . . . . . . . . . . . . . | 0,070 | 0,120 | 0,070 | 0,120 |
| Schlund und Magen leer . . . . . . | 1,250 | 1,085 | 0,920 | 1,335 |
| Gedärme leer . . . . . . . . . . . | 0,920 | 0,835 | 0,875 | 0,920 |
| Fett am Magen und Darm . . . . . . | 3,250 | 2,210 | 1,650 | 1,625 |
| Magen- und Darminhalt . . . . . . . | 4,000 | 4,505 | 4,620 | 5,000 |
| Rumpf und die 4 Viertel . . . . . . | 26,670 | 19,250 | 18,500 | 17,835 |
| Nierenfett abgeschätzt . . . . . . . | 0,625 | 0,375 | 0,250 | 0,200 |
| Gesammtgewicht der gewogenen Theile . | 45,020 | 35,865 | 33,795 | 34,265 |
| Lebendgewicht: Schlachtgewicht wie 100: | 57,1 | 52,5 | 52,1 | 51,1 |

Schlacht-resultate.

Schlachtresultate von E. Wolf, W. Funke und C. Kreuzhage[3]).

Den zu diesen Versuchen benützten Thieren, 4 Hammeln der württembergischen Bastardraçe wurde pro Tag und Kopf in der ersten Abtheilung neben 100 Grm. Wiesenheu wechselnde Mengen von Bohnenschrot und Leinsamen, und den Thieren der 2. Abtheilung wechselnde Mengen von Palmmehl I und II verfüttert.

Die Schlachtresultate sind aus der nächsten Tabelle ersichtlich, und in der darauf folgenden sind dieselben in Procenten des Lebendgewichtes ausgedrückt.

---

[1]) Fettfreies Nettothier ist das vom gesammten Inhalt der Speisewege und der Blase sowie vom Fett befreite Thier.

[2]) Landw. Versuchsst. 1875. **18.** 351.

[3]) Landwirthsch. Jahrb. V. 551.

| | No. I 14. April | No. II 19. März | No. III 23. März | No. IV 14. April |
|---|---|---|---|---|
| Lebendgewicht vor dem Schlachten Kilo | 54,0 | 54,5 | 58,5 | 55,0 |
| Die vier Viertel . . . . . . . . „ | 24,500 | 25,000 | 26,500 | 26,500 |
| Nieren . . . . . . . . . . . „ | 0,150 | 0,250 | 0,150 | 0,380 |
| Nierentalg . . . . . . . . . „ | 1,450 | 1,560 | 1,570 | 1,620 |
| Talg von Netz und Darm . . . „ | 2,980 | 2,670 | 3,470 | 2,940 |
| Blut . . . . . . . . . . . „ | 2,050 | 2,320 | 2,150 | 1,900 |
| Kopf und Zunge . . . . . . . „ | 1,500 | 1,880 | 1,700 | 1,500 |
| Fell mit den Beinen . . . . . „ | 8,930 | 7,700 | 8,950 | 8,320 |
| Herz, Lunge, Leber, Milz, Galle und Blase . . . . . . . . „ | 1,900 | 2,070 | 2,030 | 1,920 |
| Magen und Darm . . . . . . „ | 2,410 | 2,470 | 2,340 | 2,290 |
| Inhalt von Magen und Darm . . „ | 6,550 | 6,070 | 8,540 | 5,970 |
| In Summa Kilo | 52,420 | 51,990 | 57,400 | 53,140 |
| Verlust . „ | 1,580 | 2,510 | 1,100 | 1,860 |
| Schlachtgewicht (incl. Nierentalg) Kilo | 26,100 | 26,810 | 28,220 | 28,500 |
| Talg im Ganzen . . . . . . . . „ | 4,430 | 4,230 | 5,040 | 4,560 |

Schlachtresultate in Procenten des Lebendgewichtes ausgedrückt:

| | Thier No. 1 | 2 | 3 | 4 | Mittel von 1 u. 2 | Mittel von 3 u. 4 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Die 4 Viertel . . . pCt. | 45,47 | 45,87 | 47.32 | 48,18 | 45,62 | 47,75 |
| Nieren . . . . . . . „ | 0,28 | 0,46 | 0,27 | 0,69 | 0,37 | 0,48 |
| Nierentalg . . . . . „ | 2,65 | 2,86 | 2,80 | 2,94 | 2,76 | 2,87 |
| Talg von Netz und Darm „ | 5,52 | 4,90 | 6,20 | 5,35 | 5,21 | 5,78 |
| Blut . . . . . . . . „ | 3,80 | 4,26 | 3,84 | 3,45 | 4,03 | 3,65 |
| Kopf und Zunge . . . „ | 2,78 | 3,44 | 3,04 | 2,73 | 3,11 | 2,89 |
| Fell und Beine . . . „ | 16,54 | 14,13 | 15,98 | 15,13 | 15,34 | 15,55 |
| Herz, Lunge, Leber, Milz, Galle u. Blase „ | 3,52 | 3,80 | 3.62 | 3,49 | 3,66 | 3,56 |
| Magen und Darm . . „ | 4,46 | 4,53 | 4,18 | 4,16 | 4,50 | 4,17 |
| Inhalt von Magen und Darm . . . . . . . „ | 12,13 | 11,14 | 10,79 | 10,85 | 11,63 | 10,82 |
| In Summa . . . . . pCt. | 97,05 | 95,39 | 98,04 | 96,97 | 96,23 | 97,52 |
| Verlust beim Schlachten „ | 2,95 | 4,61 | 1,96 | 3,03 | 3,77 | 2,48 |
| Schlachtgewicht (incl. Nierentalg) . . . pCt. | 48,30 | 49,19 | 50,39 | 51,81 | 48,75 | 51,10 |
| Talg im Ganzen . . „ | 8,17 | 7,76 | 9,00 | 8,29 | 7,97 | 8,65 |

## Ernährung, Fütterung und Pflege der landwirthschaftlichen Hausthiere.

Untersuchungen über die Nährkraft des coagulirten und getrockneten Blutes, des frischen Fleisches, der Fleischsalze, der Stärke und des Fettes von P. L. Panum[1]).

*Nährkraft des getrockneten Blutes, frischen Fleisches, der Fleischsalze, der Stärke u. des Fettes.*

Das zum Versuch verwendete Blut wurde verdünnt, coagulirt, das

[1]) Nach Nordiskt Med. Archiv. **6.** No. 19 in Centr.-Bl. für die medic. Wissensch. 1875. 457.

Coagulum abgepresst, getrocknet und gemahlen; das Pulver enthielt in diesem Zustand 10 % Wasser, 1 % Asche, wovon 0,64 % unlöslich waren.

Verf. fasst die Resultate seiner Versuche in folgende Sätze zusammen:

1) Wendet man bei Hunden das Pulver als Nahrung an, so werden etwa 8 % unverdaut im Koth abgeschieden, 92 % gelangen zur Resorption.
2) Der Werth von 84 Grm. Blutpulver für die Ernährung, gemessen durch die in 24 Stunden secernirte Harnstoffmenge, ist ungefähr gleich dem von 375 Grm. magerem Fleisch.
3) Bei einer vorwiegenden Ernährung mit Amylum und Fett wird weit mehr Kohlensäure und Wasser ausgeschieden, wie bei Ernährung mit Albuminsubstanzen im allgemeinen und speciell mit Blutpulver. Um den Körper auf seinem Bestand an Kohlenstoff zu erhalten, braucht man ihm bei Verwendung von Blutstoff nur etwa halb so viel Kohlenstoff zuzuführen, wie bei einem Gemisch von 72,6 % Gerstengraupe und 18,4 % Fett.
4) Die Zufügung von phosphorsaurem Kali zum Futter ist ohne Einfluss auf die Verwerthung desselben im Körper.
5) Man kann einen Hund 3 Monate lang bei ausschliesslicher Fütterung mit Gerstengraupe, Fett, Wasser und Kochsalz im besten Wohlsein erhalten. Die Gerstengraupe enthält also die zur Ernährung nothwendigen Salze. Der Effect ist noch besser bei Hinzufügung von Blutpulver.
6) Bei Ernährung mit den Eiweisskörpern des Blutes nimmt die Menge des Blutfarbstoffs zu.
7) Der zur Ernährung nothwendige Salzgehalt der Nahrung ist jedenfalls sehr gering.

**Abfälle der Handschuhlederfabrication als Schweinefutter.**

Ch. Cornevin[1]) theilt mit, dass die Hautabfälle der Weissgerbereien mit Vortheil als Schweinefutter benutzt werden können, eine Thatsache, die nicht unbekannt ist.

Die vom Verf. verwendeten Abfälle enthielten 13,00 % Wasser, 4,80 % Proteïn, 77,78 % N-freie Extractstoffe und 4,34 % Asche.

Die Abfälle wurden mit lauwarmem Wasser angefeuchtet und an ein 31 Kilo schweres Mutterschwein verabreicht. Dasselbe verzehrte davon täglich 7 Kilo und nahm bei diesem Futter in 41 Tagen um 10 Kilo an Gewicht zu. Bei einem anderen, allerdings gelähmten Schwein, war der Erfolg kein so günstiger, die Zunahme an Gewicht betrug nur 1 Kilo in derselben Zeit. Der Preis der Abfälle stellte sich zu 12 Mark pro 100 Kilo.

**Fütterungsversuche mit Fleischmehl bei Schafen.**

Fütterungsversuche mit Fleischmehl bei Schafen von V. Hofmeister[2]).

Wie in früheren Versuchen die Wirkung und der Werth des Fleischmehls als Futtermittel bei Schweinen[2]) ermittelt wurde, so sollte durch diese Versuche ein Gleiches bei Schafen geschehen. Im Anfange zwar verweigerten die Schafe das Fleischmehl, gewöhnten sich aber nach und

[1]) Journal d'agric. pratique. 1875. **1.** 104.
[2]) Landw. Versuchsst. 1875. **18.** 325.

nach daran, so dass es schliesslich bei zweien gelang, die Tagesration von 10 auf 200 Grm. pro Kopf zu steigern.

Zu den Versuchen dienten 5 Sommerlämmer, die in 2 Abtheilungen zu je 2 Stück gebracht wurden; das 5. blieb in Reserve. Die eine Abtheilung erhielt eine Futterration von Heu, Gerstenschrot und Rüben in wechselnden Verhältnissen, die andere dieselbe Ration unter gleichzeitiger Beifütterung von Fleischmehl.

In einer 1. Versuchsreihe war das Nährstoffverhältniss in der Heu-, Rüben-, Schrotration ein enges und wurde bei der Fleischmehlabtheilung durch Steigerung des Fleischmehlzusatzes verengert. In der 2. Versuchsreihe wurde das Nährstoffverhältniss durch Vermehrung der Rübenration erweitert, wobei die Fleischmehlration für die betreffende Abtheilung möglichst hoch bemessen wurde.

Die für die Fleischmehlabtheilung verwendeten Schaflämmer wogen zu Anfang des Versuches No. I 25,2, No. II 21,7 Kilo, für die 2. Abtheilung ohne Fleischmehl war No. III 22,88 Kilo, No. IV 19,8 Kilo schwer.

I. Versuchsreihe:

| | | Fütterung mit Fleischmehl Verzehr | | | | | | Fütterung ohne Fleischmehl Verzehr | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| No. | Dauer des Versuchs | Fleischmehl | Schrot | Rüben | Heu | Nährstoff-Verhältniss | Zunahme an Lebendgewicht | Schrot | Rüben | Heu | Nährstoff-Verhältniss | Zunahme an Lebendgewicht |
| | Tage | Kilo | Kilo | Kilo | Kilo | | Kilo | Kilo | Kilo | Kilo | | Kilo |
| 1 | 26 | 1,56 | 18,5 | 7,0 | 28,15 | 1:4,3 | 1,85 | 18,5 | 7,0 | 26,65 | 1:5,2 | 1,98 |
| 2 | 28 | 2,80 | 21,0 | 28,0 | 25,9 | 1:3,9 | 3,85 | 21,0 | 28,0 | 24,4 | 1:5,3 | 2,65 |
| 3 | 35 | 6,72 | 26,25 | 35,0 | 33,47 | 1:3,1 | 6,75 | 26,25 | 35,0 | 32,42 | 1:5,4 | 4,88 |
| | | | | | II. Versuchsreihe: | | | | | | | |
| 4 | 28 | 5,60 | 21,0 | 98,0 | 25,32 | 1:3,6 | 8,52 | 21,0 | 98,0 | 24,58 | 1:6,0 | 6,10 |
| 5 | 38 | 16,47 | 28,41 | 190,0 | 33,08 | 1:2,7 | 10,78 | 34,75 | 190,0 | 30,52 | 1:6,0 | 8,85 |
| 6*) | 20 | 11,5 | 21,5 | 60,0 | 16,95 | 1:2,2 | 7,15 | 33,75 | 60,0 | 14,85 | 1:5,4 | 5,80 |

Verf. berechnet aus diesem Ergebniss, dass zur Erzeugung von 1 Kilo Lebendgewicht rund 3 Kilo Fleischmehl erforderlich waren, während in der 2. Abtheilung ohne Fleischmehl 1 Kilo Lebendgewicht durch 4 Kilo Gerstenschrot producirt wurde. Auch das 5. in Reserve gehaltene Lamm zeigte kein günstigeres Resultat für Fleischmehl; es erhielt nämlich ebenfalls neben Schrot, Rüben und Heu 93 Tage lang Fleischmehl, im Ganzen 10,03 Kilo Fleischmehl, 31,99 Kilo Schrot, 148,2 Kilo Rüben und 36,83 Kilo Heu. Bei diesem Futter nahm das Thier in 93 Tagen um 11,6 Kilo an Gewicht zu, woraus Verf. unter Berücksichtigung der Nährwirkung des Schrotes berechnet, dass 2,77 Kilo Fleischmehl 1 Kilo Lebendgewicht hervorbrachten. Zieht man die Handelspreise von Fleischmehl und Gersteschrot in Betracht, so kostete bei Fleischmehlabtheilung 1 Kilo Lebendgewichtszunahme 1,2 Mark, bei der Schrotabtheilung ohne Fleischmehl dagegen nur 0,78 Mark. Es hat demnach die Verfütterung von Fleischmehl in diesem Versuch keine günstigen Erfolge gezeigt.

Verf. hat ferner die Schlachtergebnisse der 4. ersten Lämmer fest-

*) Dieser Versuch wurde nach der Schur angestellt.

gestellt, sowie deren Wolle untersucht; da diese Ermittelungen keine Schlüsse für diesen Versuch zu ziehen erlauben, so theilen wir diese Zahlen einfach in den anderen, betreffenden Kapiteln dieses Jahresberichtes mit.

Was die physiologischen Erscheinungen nach Verfütterung von Fleischmehl anbelangt, so blieb der Harn selbst bei den stärksten Gaben desselben alkalisch — Pferdeharn reagirte dagegen nach Fleischmehlfütterung stark sauer. Da der Koth der beiden Abtheilungen annähernd gleichen Stickstoffgehalt zeigte, nämlich 1,66 % für die Fleichmehlthiere, 1,52 % für die Schrotthiere, so schliesst Verf. auf die fast völlige Verdaulichkeit des Fleischmehls. Nach dem Schlachten der Thiere wurden in dem Pansen, der Haube, im Psalter und Labmagen grosse Mengen von Fleischmehl aufgefunden, auch im Anfange des Dünndarmes zeigten sich noch einzelne Fleischmehlreste, welche zu Ende des Dünndarmes mikroskopisch nicht mehr nachweisbar war. Hieraus scheint hervorzugehen, dass die hauptsächlichste Verdauung des Fleischmehls im Dünndarm erfolgt.

Fütterung von Fleischmehl bei Rindvieh und Kühen.

v. Preen-Brütz[1]), L. Mathäi[2]) und E. Müller[2]) haben versucht Fleischmehl an Rindvieh und Milchkühe zu verfüttern.

v. Preen erhielt bei Rindvieh, denen er neben Rüben, Stroh und etwas Kleeheu 1,5 Kilo Fleischmehl pro Kopf und Tag reichte, günstige Resultate, weniger günstige dagegen bei Milchkühen.

E. Müller und L. Mathäi fanden, dass Fleischmehl in steigenden Mengen bis zu 0,75 Kilo pro Tag und Kopf verabreicht, weniger auf die Qualität der Milch einen günstigen Einfluss ausübte, als auf den Körperzustand der Thiere.

A. Brödermann[3]) hat dagegen bei Fleischmehlfütterung bei Milchkühen auch einen sehr günstigen Einfluss auf den Milchertrag beobachtet.

Fütterungsversuch mit Fleischmehl bei Schweinen.

Fütterungsversuch mit Fleischmehl bei Schweinen von A. Dobeneck[4]).

Zu dem Versuch dienten sechs 8 Monate und vier 3 Monate alte Schweine. Dieselben erhielten pr. Tag und Kopf im Durchschnitt 4 Kilo Kartoffeln und etwa 0,19 Kilo Fleischmehl, bei welchem Futter die Thiere durchschnittlich pr. Tag um 0,35 Kilo an Gewicht zunahmen; oder 1 Kilo Lebendgewicht wurde erzeugt durch 0,38 Kilo Fleischmehl und 11,3 Kilo Kartoffeln.

Verf. kommt daher durch eine Geldberechnung der Futterkosten und der erzielten Mastproducte zu dem Schluss, dass der Kartoffelproducent im Fleischmehl bei der Mast ein Mittel besitzt, die Kartoffel höher als durch Spirituserzeugung zu verwerthen.

J. Hofmann-Bag[5]) theilt ebenfalls einen Fütterungsversuch mit Fleischmehl bei Schweinen mit. Je 5 Stück, ungefähr 1 Monat alt, erhielten vom 27. Aug. — 27 Sept. in der I. Abtheilung Gersteschrot und

---

[1]) Landw. Ann. d. Meckl. patriot. Vereins. 1876. 122.
[2]) Milchzeitung. 1876. 1871.
[3]) Ibidem. 1876. No. 190. 1965.
[4]) Zeitschr. d. landw. Vereins in Bayern. 1875. 195. Vergl. hierzu diesen Jahresbericht. 1873/74. 2. 183.
[5]) Nach Ed. Michelsen in Deutsche landw. Presse. 1875. 90.

Molken, in der II. eine dem Gersteschrot aequivalente Zulage von Fleischmehl. Die Resultate des Versuchs erhellen aus folgenden Zahlen:

| | Abtheilung I | Abtheilung II | |
|---|---|---|---|
| | Gersteschrot | Gersteschrot, | Fleischmehl |
| | Pfd. | Pfd. | Pfd. |
| Futter im Ganzen in 32 Tagen . | 850 | 786 | 64 |
| | | Pfd. | |
| Gewicht der 5 Schweine zu Anfang des Versuchs . . . . . . . | 667 | 580 | |
| Gewicht zu Ende des Versuchs . | 851 | 801 | |
| Also Gewichtszunahme pr. Stück . | 36,8 | 44,2 | |

Fernere Versuche mit Fleischmehl bei Schweinen liegen vor von v. Preen-Brütz, Schlüter und Klotz[1]), auf die wir jedoch nur hinweisen wollen.

Schweinemastungsversuch von S. P. Lüders[2]).

Schweinemastungsversuch.

Für diesen Versuch wurden 3 Abtheilungen gebildet, die ein verschiedenes, in Buttermilch eingerührtes Kraftfutter erhielten. Die Resultate erhellen aus folgenden Zahlen:

| Abtheilung | I | II | III |
|---|---|---|---|
| | 15 Schweine | 5 Schweine | 5 Schweine |
| | Pfd. | Pfd. | Pfd. |
| Lebendgewicht zu Anfang 15. April | 1630 | 511 | 540 |
| „ zu Ende am 3. Juni | 3242 | 939 | 1038 |
| Zunahme pr. Kopf und Tag . . | 2,56 | 2,04 | 2,37 |
| Futter | Gersteschrot | Maisschrot gekocht | Maisschrot roh |
| | Pfd. | Pfd. | Pfd. |
| Verzehr im Ganzen . . . . . . . | 3010 | 720 | 630 |
| Kraftfutter pr. Tag und Stück . . | 4,78 | 3,43 | 3,00 |
| | Pfgn. | Pfgn. | Pfgn. |
| Im Werth von . . . . . . . . | 13,9 | 14,1 | 10,7 |

E. Michelsen bemerkt zu diesen Versuchen, dass die Thiere wenigstens in der I. und II. Abtheilung zu viel Futter erhielten, welches sie nicht verdauen konnten.

Das rohe Maisschrot hat sich am besten bewährt, was durch andere Versuche bestärkt wird.

Mastungsresultate bei Schafen.

Ueber Mastungsresultate bei Schafen verschiedener Raçe liegt ein ausführlicher Bericht vor von H. Gaudich[3]).

Die Versuche wurden angestellt von v. Schönberg in Mockritz (Sachsen), Lawes und Gilbert in Rothamsted, B. Plehn in Lichtenthal, H. Gaudich in Ilkendorf und Kuhfahl in Mutschen.

Die Versuche erlauben keinen kürzeren Auszug; ein ausführlicherer Bericht erscheint aber nicht geboten, weil die einzelnen an verschiedenen Orten und in verschiedenen Jahren angestellten Versuche keinen Vergleich zulassen. Wir verweisen daher auf das Original.

---

[1]) Landw. Ann. des Mecklenb. patriot. Vereins. Neue Folge. 1876. 122, 155 u. 156.

[2]) Deutsche landw. Presse. 1875. 661.

[3]) Chem. Ackersmann. 1875. 38.

Mastungsresultate bei jungen Schafen.

**Mastungsresultate bei jungen Schafen von de Béhagne**[1]. Zur Verwendung kamen 100 Stück Schafe, welche sämmtlich im März geboren waren. Dieselben verzehrten pr. Kopf und Tag Kilo: 0,154 Mais, 0,284 Roggen und Weizen, 0,05 Rapskuchen, 2,4 Rüben, 0,6 Luzerne, 0,2 Kleeheu; der Geldwerth dieser Ration wird vom Verf. zu 0,1615 Fr. oder 13 Pfgn. berechnet. Zwischen dem 8. und 28. Dec. wurden die Thiere in grösseren Partien verkauft zu durchschnittlich 38—42 Fr. oder 30—33,6 Mark. Das durchschnittliche Lebendgewicht betrug 31,656 Kilo, das Schlachtgewicht 16,107 Kilo.

Um bei jungen Schafen Frühreife zu erzielen, empfiehlt Verf. hauptsächlich die Mutter während des Säugens gut zu ernähren.

Mastergebniss bei Schafen.

O. v. **Reden-Franzburg**[2]) theilt folgendes **Mastergebniss bei Schafen** mit:

1000 Kilo Schafe erhielten pr. Tag nachstehende Futterration, in der Verf. nach E. v. **Wolff's** Tabelle die Menge der verdaulichen Nährstoffe wie folgt berechnete:

| | Futtermenge | Verdauliche Menge: Trockensubstanz | Organ. Substanz | Proteïn | N-freie Extractstoffe | Fett | Preis der Ration |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kilo | Kilo | Kilo | Kilo | Kilo | Kilo | Mark |
| Runkeln . . . . . . | 110 | 13,20 | 12,32 | 1,21 | 10,10 | 0,11 | 1,10 |
| Sesamkuchen . . . . | 6 | 5,37 | 4,60 | 1,68 | 0,98 | 0,62 | 0,88 |
| Bohnenschrot . . . . | 3 | 2,56 | 2,47 | 0,69 | 1,30 | 0,04 | 0,60 |
| Futterstroh . . . . | 10 | 8,57 | 8,16 | 0,14 | 3,28 | 0,04 | 0,30 |
| Streustroh . . . . | 6 | — | — | — | — | — | 0,12 |
| Summe | | 29,70 | 27,55 | 3,72 | 15,66 | 0,81 | 3,00 |

Im Ganzen wurden zur Mast 85 Stück im geschorenen Zustande verwendet; dieselben nahmen in 43 Tagen zusammen um 2330 Kilo an Gewicht zu, also pr. Tag und Stück um 0,58 Kilo.

Verf. berechnet aus dem Mastversuch einen Reingewinn von 411,03 Mark.

Futterverwerthung durch verschiedene Schafraçen.

Ueber **Futterverwerthung durch verschiedene Schafraçen** von E. **Wildt**[3]).

Die verwendeten 4 Schafraçen waren: 1. Merinos, 2. Englische, 3. Rambouillet, 4. Merino-Kreuzung.

Dieselben wurden angeblich 5—7 Monate alt im Monat Juli zu je 4 Stück zum Versuch aufgestellt und erhielten anfänglich bis zum 28. Sept., wo der eigentliche Versuch begann, Grünfutter unter Zusatz von 1/4 Kilo Gersteschrot pr. Tag und Kopf. Vom 28. Sept. an erhielten die Thiere in jeder Abtheilung pr. Tag:

---

[1]) Journ. d'agric. pratique. No. 315. 138.
[2]) Journal f. Landw. 1875. 125.
[3]) Landw. Centr.-Bl. f. d. Prov. Posen. 1876.

| | Periode I | Periode II | Periode III |
|---|---|---|---|
| Dauer | 70 Tage | 70 Tage | 84 Tage |
| | 3 Kilo Heu | 3 Kilo Heu | 3 Kilo Heu |
| | 4 „ Rüben | 4 „ Rüben | 4 „ Kartoffeln |
| | 0,5 „ Gersteschrot | 1 „ Roggenkleie | 0,5 „ Lupinen |

Die Futterreste waren nicht sehr bedeutend.

Die Summe der Lebendgewichte der 4 Thiere jeder Raçe betrug:

| | Merino | Englische | Rambouillets | Merino-Kreuzung |
|---|---|---|---|---|
| | Kilo | Kilo | Kilo | Kilo |
| Anfang des Versuchs | 110,7 | 96,6 | 115,0 | 98,7 |
| Ende der I. Periode | 128,1 | 119,4 | 134,6 | 115,0 |
| „ „ II. „ | 150,1 | 155,8 | 158,5 | 141,1 |
| „ „ III. „ | 168,7 | 173,2 | 176,2 | 160,7 |

Der besseren Uebersicht wegen rechnet Verf. die Lebendgewichtsproduction auf 100 Kilo Körpergewicht jeder einzelnen Raçe um und giebt auch die von denselben verzehrte verdauliche Menge Nährstoffe in Bezug auf diese gleiche Körpergewichtsmenge.

Die hiernach umgerechneten Resultate sind in folgenden Zahlen enthalten:

| | Mittleres Körpergewicht. | Tägliche Zunahme pr. 100 Kilo Lebendgewicht | Erzeugt durch: Verdauliches *) Protein | Verdauliche Kohlenhydrate | Verdauliches Fett |
|---|---|---|---|---|---|
| | Kilo | Kilo | Kilo | Kilo | Kilo |
| Periode I: | | | | | |
| Merinos | 119 | 0,2079 | 0,257 | 1,608 | 0,0357 |
| Englische | 109 | 0,2598 | 0,281 | 1,756 | 0,0390 |
| Rambouillets | 125 | 0,2246 | 0,245 | 1,534 | 0,0340 |
| Merino-Kreuzung | 107 | 0,2478 | 0,286 | 1,798 | 0,0397 |
| Periode II: | | | | | |
| Merinos | 139 | 0,2270 | 0,244 | 1,296 | 0,0422 |
| Englische | 137 | 0,3797 | 0,257 | 1,373 | 0,0443 |
| Rambouillets | 146 | 0,2323 | 0,250 | 1,335 | 0,0425 |
| Merino-Kreuzung | 128 | 0,2902 | 0,261 | 1,384 | 0,0453 |
| Periode III: | | | | | |
| Merinos | 159 | 0,1391 | 0,284 | 1,350 | 0,0388 |
| Englische | 164 | 0,1270 | 0,281 | 1,342 | 0,0384 |
| Rambouillets | 167 | 0,1265 | 0,275 | 1,314 | 0,0376 |
| Merino-Kreuzung | 150 | 0,1560 | 0,298 | 1,413 | 0,0407 |

In der I. und III. Periode nahmen die Thiere proportional den aufgenommenen Nährstoffmengen zu; in der II. Periode dagegen zeigten die Englischen und Merino-Kreuzung bei einer etwas geringeren Aufnahme an Kohlenhydraten eine bedeutend grössere Lebendgewichtszunahme. Dasselbe ist, wenn auch nicht so stark, in den zwei anderen Perioden zu erkennen.

---

*) Nach E. Wolff's Tabelle berechnet.

Durch eine gleiche Menge verdaulicher Nährstoffe (100 Kilo Gesammtnährstoffe) wurde Lebendgewicht erzeugt:

| Merinos Kilo | Englische Kilo | Rambouillets Kilo | Merino-Kreuzung Kilo |
|---|---|---|---|
| 10,46 | 13,01 | 10,70 | 11,29 |

Die Schur lieferte Kilo Wolle:

| Merinos | Englische | Rambouillets | Merino-Kreuzung |
|---|---|---|---|
| 20,68 | 14,78 | 19,91 | 19,43 |

Die Qualität der Wolle war bei den Merinos am besten.

Verf. ist der Ansicht, dass bei einem sehr reichen Futter die Verhältnisse sich anders gestalten werden, und die Rambouillets möglicherweise ein besseres Resultat ergeben.

Scheerungsversuch mit Mastochsen.

Ein Scheerungsversuch mit Mastochsen v. Wöllwarth [1]).

Ueber das Scheeren des Rindviehs sind bald günstige, bald ungünstige Resultate berichtet [2]). Nachstehender Versuch spricht nicht zu Gunsten desselben. Von 22 zur Mast aufgestellten Ochsen, deren Gewichtszunahme vor dem Scheeren eine fast gleiche (0,7 Kilo pr. Tag) war, wurden 12 geschoren, die anderen blieben bei demselben Futter ungeschoren.

Vor jeder Gewichtsbestimmung mussten die Ochsen 18 Stunden hungern. Die Gewichtszunahme erhellt aus folgenden Zahlen:

| | Geschorene Ochsen Kilo | Ungeschorene Ochsen Kilo |
|---|---|---|
| Durchschnittsgewicht der Thiere am Tage nach der Schur . . . . . . . . | 672,5 | 640 |
| Gewichtszunahme vom 24. Jan.—21. März in 26 Tagen pr. Kopf | 48,5 | 57,5 |
| „ pr. Tag und Kopf . . | 0,80 | 0,94 |

Diese Differenz in der Gewichtszunahme trat besonders in der ersten Zeit nach dem Scheeren hervor.

Mastungsversuch mit Ochsen.

Ueber einen Mastungsversuch mit Ochsen berichtet A. Thaer [3]).

28 kleine Ochsen von circa 444,5 Kilo Lebendgewicht im Durchschnitt erhielten pr. Tag und Stück:

| | Kleeheu Kilo | Spreu Kilo | Die Schlempe von Kilo Kartoffeln |
|---|---|---|---|
| 1. Monat . . | 2,5 | 5,5 | 25,0 |
| 2. „ . . | 7,0 | 1,5 | 43,5 |
| 3. „ . . | 7,0 | 1,5 | 31,0 |

Bei dieser Fütterung nahmen die Thiere im Ganzen zu: Im 1. Monat 617,5 Kilo, 2. 1017,5 Kilo, 3. 1100,0 Kilo. Die Ochsen hatten beim Einkauf pr. Stück 180 Mark gekostet, brachten beim Verkauf 252 Mark pr. Stück ein. Ein Kilo Lebendgewichtszunahme machte sich daher mit 74 Pfgn. und 50 Kilo Futter-Trockensubstanz [4]) mit 3 Mark bezahlt.

---

[1]) Württemb. Wochenbl. f. Land- u. Forstw. 1875. 263.
[2]) Dieser Jahresbericht 1873/74. 192.
[3]) Fühling's landw. Ztg. 1875. 260.
[4]) Verf. nimmt an, dass im Ganzen 27240 Kilo Futter- u. Trockensubstanz verzehrt wurden.

In einem ferneren Mastungsversuch [1]) mit Ochsen wurden 303 Kopf verschiedener Raçe verwendet von durchschnittlich 600 Kilo Lebendgew. Dieselben erhielten pr. Tag und Kopf Kilo: 15,0 Centrifugenrückstände, 5,0 Kaff, 1,0 Mohnkuchen, 1,0 Malzkeime, 15,0 Bierträber, 1,5 Bohnen- und Maisschrot, 0,5 Leinsamen, 2,5 Haferschrot, 0,05 Salz; hieraus berechnen sich für 500 Kilo Lebendgew. im Futter 13,87 Trockensubstanz, 1,74 Roh-Proteïn, 0,615 Fett, 6,55 N-freie Extractstoffe und 3,55 Kilo Holzfaser.

Mastungs-resultate bei Ochsen.

Im Durchschnitt aller Thiere und Mastungstage nahmen die Thiere pr. Kopf und Tag um 0,66 Kilo an Lebendgewicht zu.

50 Kilo Futter-Trockensubstanz wurde mit Einschluss des erhaltenen Düngers durch die Mast zu 308 Pfgn., 50 Kilo Nährstoffe zu 32,7 Pfgn. verwerthet.

Ein Mastungsversuch mit einem Stier von Pargon [2]).

Mastungs-versuch mit einem Stier.

Ein Durham-Stier von 741 Kilo Lebendgew. erhielt zunächst 3 Wochen lang Kilo: 5 Wickenheu, 20 Rüben, 5 Weizen, 6 Kleie; bei diesem Futter nahm das Thier täglich um 2,33 Kilo an Gewicht zu. Das Nährstoffverhältniss war wie 1 : 3,19; dasselbe wurde alsdann von 14 zu 14 Tagen auf 1 : 2,97, 1 : 2,93 und 1 : 2,89 verengert. Die tägliche Zunahme in diesen 3 Perioden betrug 2,21, 2,0 und 1,2 Kilo; im Ganzen hatte der Stier während der Mast um 129 Kilo zugenommen.

Der Schlachtgewinn stellte sich zu 237 Fr. 40 Ctm. = 190 Mark, während die Kosten des Futters unter Zugrundelegung der Marktpreise sich nur zu 139 Fr. 30 Ctm. oder 111,5 M. berechneten.

Mastungsresultate bei Ochsen von E. B. [3]).

Mastungs-resultate bei Ochsen.

14 Ochsen erhielten pr. Tag und Stück 75 Kilo Kartoffelschlempe, 2,23 Kilo Rapskuchen, 0,35 Roggenschrot, 0,2 Rüböl, 5 Roggenstroh, 2,5 Haferstroh, 2,5 Kilo Wiesenheu. Die Ochsen wogen zu Anfang des Versuchs 7510 Kilo, am Schluss desselben nach 135 Tagen 9465 Kilo; im Ganzen hatten dieselben also um 1955 Kilo oder pr. Tag und Stück um 1 Kilo zugenommen.

Der Einkaufspreis betrug pr. 100 Kilo 60 M., der Verkaufspreis pr. 100 Kilo 72 Mark; also war der Masteffect = 2307,9 M., während die Futterkosten sich zu 2994,6 M. berechneten.

Verf. berechnet dann ferner, dass für jede 100 Kilo verfütterte Trockensubstanz 2,5 M. übrig bleiben, welche nicht durch Körpergewichtszunahme gedeckt werden, sondern den erzeugten Stallmist belasten. Ohne Streustroh, Wartung, Stallmiethe in Rechnung zu ziehen, würden in diesem Falle 100 Kilo Stallmist 0,84 Mark kosten.

Ein Fütterungsversuch mit Milchkühen von C. V. Garola [4]).

Fütterungs-versuch mit Milchkühen.

Die vom Verf. ausgeführten Berechnungen stimmen so vollkommen mit den im Versuch erhaltenen Zahlen überein, dass wir Bedenken tragen, auf diesen Versuch näher einzugehen.

---

[1]) Deutsche landw. Presse 1875. 394 u. 402.
[2]) Journal d'agric. pratique 1875. 501.
[3]) Ackerbau-Ztg. 1875. 1.
[4]) Journal d'agric. pratique 1876. No. 306. 90.

Kälbermastung.

Ueber Kälbermastung.

H. Bertschinger[1]) hat in 2 Jahren mit süsser Milch Mastungsversuche an je 34 Kälbern angestellt; im Jahre 1872/73 verzehrte im Durchschnitt ein Kalb im Ganzen 14,5 Ctn. Milch, im Jahre 1873/74 je 15,26 Ctn. Nach Abzug aller Unkosten verwerthete sich die Milch im ersten Jahre zu 12,5, im zweiten Jahre zu 12,18 Pfgn. pr. 1 Liter.

Die Milch wird direct nach dem Melken und in successiver Steigerung des Quantums verabreicht.

Rentabilität der Lämmermast.

Ueber die Rentabilität der Lämmermast theilt v. Schönberg[2]) mit, dass Lämmer, die pr. Stück und Tag:

| | Hafer | Malzkeime | Rapsmehl | Lupinen | Rüben |
|---|---|---|---|---|---|
| 1872/73 | 1,0 | 0,5 | 1,0 | — | 11,5 Kilo |
| 1873/74 | 2,5 | 1,75 | 1,45 | 1,80 | 4,15 „ |

erhielten, nach Abzug aller Unkosten im Jahre 1872/73 einen Reingewinn von 6,7 M., im Jahre 1873/74 einen solchen von 4,8 M. abwarfen.

## Bienen- und Seidenzucht.

Bienen- u. Seidenzucht.

Auf dem Gebiete der Bienenzucht haben wir diesmal keine hervorragenden Arbeiten zu verzeichnen.

Bezüglich der Seidenzucht verweisen wir auf die Berichte der Seidenbauversuchsstation in Padua von Enr. Verson[3]), der seine Untersuchungen in den Jahren 1875/76 in je 7 Heften mitgetheilt hat. Aus denselben heben wir hervor, dass E. Verson in dem Jahrgang 1876, S. 1 etc. auch die Respirationsproducte der Seidenraupe in den 4 Entwickelungsstadien der Eier, Raupen, Puppen und Schmetterlinge festgestellt hat und zwar mit folgendem Resultat*):

| Versuch | Versuchs-Material | Zeit des Versuchs | Temperatur R° | Pro 1 Kilogr. wurden stündlich abgegeben: Kohlensäure Grm. | Wasser Grm. |
|---|---|---|---|---|---|
| I. | Eier | 26. Aug.— 3. Sept. | 16—20° | 0,0931 | 0,494 |
| II. | desgl. | 26. „ — 4. „ | 16—20° | 0,1224 | 0,6461 |
| III. | desgl | 26. „ — 5. „ | 16—19° | 0,1343 | 0,4886 |
| IV. | desgl. | 26. „ — 6. „ | 16° | 0,0827 | 0,1585 |
| V. | desgl. | 26. „ — 7. „ | 17° | 0,1067 | 0,3531 |
| VI. | desgl. | 26. „ — 8. „ | 16—19° | 0,0746 | 0,1134 |
| VII. | desgl. | 26. „ — 9. „ | 17° | 0,0450 | 0,3240 |
| VIII. | desgl. | 26. „ —15. „ | 15—18° | 0,0794 | 0,3826 |
| IX. | desgl. | 26. „ —16. „ | 14—16° | 0,0605 | 0,1181 |
| X. | desgl. | 26. „ —17. „ | 14—16° | 0,0261 | 0,1005 |
| XI. | desgl. | 26. „ —18. „ | 14—16° | 0,0548 | 0,0974 |
| XII. | desgl. | 26. „ —20. „ | 16° | 0,3305 | 0,4709 |

[1]) Nach „Schweiz. landw. Ztg." in Sächs. landw. Ztg. 1875. 4.

[2]) Sächs. landw. Ztg. 1875. 23.

[3]) Bolletino di Bachicoltura diretto dal professore Enr. Verson. Padova 1875 u. 1876.

*) Verf. bediente sich zur Bestimmung des Wassers und der Kohlensäure eines kleinen Respirationsapparates, der im Text abgebildet und näher beschrieben ist.

| Versuch | Versuchs-Material | Zeit des Versuchs | Temperatur, R. ° | Pro 1 Kilogr. wurden stündlich abgegeben: Kohlensäure Grm. | Wasser Grm. |
|---|---|---|---|---|---|
| XIII. | Räupchen 3. Tag | 22. Sept. | 18° | 0,7381 | 7,7751 |
| XIV. | desgl. 3. Tag | 23. „ | 18—19° | 0,6058 | 6,9255 |
| XV. | desgl. 4. Tag | 27. „ | 14° | 0,7450 | 6,0299 |
| XVI. | desgl. 4. Tag | 29. „ | 14° | 0,8256 | 2,9933 |
| XVII. | desgl. 5. Tag | 23. „ | 14° | 0,6008 | 2,1377 |
| XVIII. | desgl. 5. Tag | 1. Oct. | 12° | 0,2678 | 1,5845 |
| IXX. | Raupe; 5. Tag | 2. „ | 12° | 0,1995 | 1,5854 |
| XX. | desgl. im Beginn sich zu verpuppen | 6. „ | 12—15° | 0,4226 | 8,7593 |
| XXI. | desgl. verpuppt, noch kein Cocon | 7. „ | 10—12° | 0,1721 | 3,2075 |
| XXII. | Puppe | 8. „ | 10—18° | 0,0744 | 2,8932 |
| XXIII. | desgl. | 25. „ | 10—18°. | 0,0999 | 4,5432 |
| XXIV. | Schmetterling, Weibchen | 23. Aug. (Nacht) | 22° | 0,4871 | 2,6660 |
| XXV. | Weibchen, Eier legend | 24. Aug. (Tag) | 20° | 1,1625 | 4,6250 |
| XXVI. | Weibchen, letzte Eier legend | 25. „ (Tag) | 19° | 0,8908 | 3,0458 |
| XXVII. | Weibchen, nach dem Eierlegen | 27. „ (Tag) | 18° | 1,4958 | 6,0375 |
| XXVIII. | desgl. | 27. „ (Nacht) | 18° | 1,2125 | 6,6167 |
| XXIX. | desgl. | 28. „ (Tag) | 18° | 1,4516 | 5,3833 |

Verf. weist darauf hin, dass diese Zahlen mit denen von Regnault und Reiset für Seidenraupen und von R. Pott für andere Raupen gefundenen Zahlen in naher Uebereinstimmung stehen.

---

## Literatur.

Das Princip des Wachsthums von Fr. Boll. Berlin 1876.

Ueber die Entwickelung des Knochengewebes von Jul. Wolff. Leipzig 1875.

Beiträge zur Lehre von der Knochenentwickelung und dem Knochenwachsthum von Fr. Steudener. Halle 1875.

Ueber das Gefässsystem der Röhrenknochen von C. Langer. Wien 1875.

Elasticität und Festigkeit der Knochen von Aug. Rauber. Leipzig 1876.

Beitrag zur Lehre vom Knochenwachsthum von L. Lotze. Dissertation. Göttingen 1876.

Vergleichende Knochenuntersuchungen von M. Schrodt. Dissertation. Leipzig 1876.

Ueber das Verhältniss der Kohlensäure-Abgaben zum Wechsel der Körperwärme von H. Erler. Dissertation. Königsberg 1875.

Zur Lehre von den Vorstufen des Harnstoffs von B. Küssner. Dissertation. Königsberg 1875.

Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns von C. Neubauer und J. Vogel. 7. Aufl. Wiesbaden 1876.

Ueber den Stickstoff- und Eiweissgehalt der Frauen- und Kuhmilch von L. Liebermann. Wien 1875.

Beiträge zur Physiologie, Hygiene etc. von C. Ph. und Ferd. Aug. Falck. Stuttgart 1875.

Physiologie der Haut experimentell und kritisch bearbeitet von A. Röhrig. Berlin 1876.

Untersuchungen über die Gallenfarbstoffe von R. Maly. Wien 1876.

Die Natur und der Nährwerth des Peptons von A. Adamkiewicz. Berlin 1877.
Das Pancreas von H. Engesser. Stuttgart 1877.
Sammlung physiol. Abhandlungen von W. Preyer. Jena 1876.
Lehrbuch der physiologischen Chemie von C. B. Hofmann. Wien 1876.
Vorlesungen über Physiologie von E. Brücke. 2. Aufl. Wien 1876.
Lehrbuch der Physiologie von O. Funke. 6. Aufl. Leipzig 1876.
Jahresbericht über die Fortschritte der Thierchemie pr. 1874 und 1875 von R. Maly. Wiesbaden 1875 und 1876.
Die Ernährung der landw. Nutzthiere von E. Wolff. Berlin 1876.
Die Ernährung der landwirthsch. Hausthiere etc. von Will. Löbe. 3. Aufl. Leipzig 1875.
Beiträge zur Ernährung des Schweines von Ed. Heiden. Hannover 1875.
Die Hausthierraçen von C. Freitag (Pferderaçen). Halle 1876.
Körperbau und Leben der landw. Haussäugethiere von B. Bendz. Nach der 3. Aufl. d. dänischen Originals deutsch bearbeitet von C. Fock. Berlin 1876.
Viehzucht und Viehhaltung von C. Fischer. Leipzig 1875.
Viehfütterung im Stalle des bäuerlichen Landwirthes etc. von H. Vogel. Strassburg 1875.
Ueber Milchergiebigkeit des Rindviehes etc. von B. Rost. Leipzig 1876.
Die Schafzucht von J. Bohm. Berlin 1876.
Die rationelle Zucht, Haltung und Mastung der Schweine von Will. Löbe. Wien 1876.
Lehrbuch der Bienenzucht von G. Dathe. 3. Aufl. Bensheim 1875.
Neue verbesserte Bienenzucht von C. Forsbohm. 2. Aufl. Quedlinburg 1875.
Die neue, nützlichste Bienenzucht oder Dzierzonstock etc. von L. Huber. Lahr 1875.
Anleitung zur rationellen Bienenzucht von H. Ilgen. Berlin 1875.
Illustrirter Bienenzuchtbetrieb von C. v. Rothschütz. 2. Aufl. Wien 1875.
Die Bienenzucht etc. von Joh. Mart. Dollinger. 4. Aufl. Regensburg 1876.
Die rationelle Kaninchenzucht etc. von M. Duncker. Berlin 1875.
Das Kaninchen, dessen Beschreibung etc. von W. Hochstetter. 5. Aufl. Stuttgart 1875.
Der practische Kaninchenzüchter von Wilh. Kounerth. Wien 1875.
Illustrirtes Handbuch der Federviehzucht von Ed. Baldamus. Leipzig 1876.
Das Federvieh etc. von W. Düsterberg. 3. Aufl. Altona 1876.
Hühner, Enten, Gänse oder die Geflügelzucht etc. von Rob. Oettel. Leipzig 1876.

# Landwirthschaftliche Nebengewerbe.

Referenten: **M. Reess, A. Hilger, C. Weigelt, C. Lintner, M. Delbrück, W. Kirchner.**

Bei der Bearbeitung der Referate über die landwirthschaftlichen Nebengewerbe war man bemüht, den Fachmann, sowie den praktischen Landwirth durch möglichst vollständige Berücksichtigung der betreffenden Literatur auf den einzelnen Gebieten zu orientiren. Hierbei musste natürlicherweise die möglichste Kürze gewahrt bleiben, da es nicht die Absicht dieses Jahresberichtes sein kann, auf diesem Gebiete vollständig erschöpfende Referate zu geben. —

Der Abschnitt „Alkoholgährung" wurde, der früheren Regel widersprechend, in selbstständigem, zusammenhängendem Referate vorausgeschickt, eine Aenderung, welche mit Berücksichtigung der Wichtigkeit dieses Thema's für das gesammte Gährungsgewerbe wohl gerechtfertigt erscheint.

A. Hilger.

# I. Alkoholgährung. Alkoholhefe[1]).

Referent: M. Reess.

## Literatur.

1. Schützenberger, Die Gährungserscheinungen. Intern. wiss. Bibl. Bd. XXIII. Leipzig 1876.
2. Guillaud A., Les ferments figurés. Paris 1876.
3. Pasteur L., Études sur la bière. Paris 1876.
4. Mayer A., Beiträge zur Lehre über den Sauerstoffbedarf und die gährungserregende Fähigkeit der Hefepilze. Nachtrag zu dem Lehrbuch der Gährungschemie. Heidelberg 1876.
5. Belohoubek, Studien über die Presshefe. Prag 1876.

---

6. Brefeld O., Ueber Gährung. II. Allgemeine Betrachtungen über die Bedeutung der Hefe als Kulturpflanze und den gegenwärtigen Standpunkt ihrer Kenntniss. (Landwirth. Jahrb. 1875, 405—433. Vergl. auch Bot. Ztg. 1875. 401 ff.)
7. Mayer A., Beiträge u. s. w. (Landw. Jahrb. 1875, 969—997; fast wörtlich übereinstimmend mit No. 4.)
8. Brefeld O., Ueber Gährung. III. Vorkommen und Verbreitung der Alkoholgährung im Pflanzenreich. (Landw. Jahrb. 1876, 282—341, 2 Tfln.)
9. Schumann C., Ein Gährungsversuch. (Ber. d. d. chem. Gesellsch. 1875, 44).
10. Brefeld O., Ueber einige Reagentien auf freien Sauerstoff und über die Bedeutung desselben für die Vermehrung der Hefezellen. (Ebenda 1875, 421).
11. Donath E., Ueber den invertirenden Bestandtheil der Hefe. (Ebenda 1875, 795).
12. Traube M., Ueber das Verhalten der Alkoholhefe in sauerstofffreien Medien. (Ebenda 1875, 1384 und Botan. Ztg. 1876, 42.)
13. Fitz, A., Ueber alkoholische Gährung durch den Schimmelpilz Mucor racemosus (Ber. d. d. chem. Gesellsch. 1875, 1540).
14. Traube M., Ueber reine Alkoholhefe. (Ebenda 1876, 183 und 1239).
15. Struve H., Ueber Gase in den Früchten. (Ebenda 1876, 501).
16. Fitz A., Ueber die Gährung des Glycerins. (Ebenda 1876, 1348. Vergl. auch S. 509).
17. Derselbe, Ueber alkoholische Gährung. (Ebenda 1876, 1352).
18. Hoppe-Seyler, Ueber die Processe der Gährungen und ihre Beziehung zum Leben der Organismen. Erste Abhandlung (Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol. 1876. XII. 1—17). Referat S. 183.
19. Dahlen, Die chemische Ursache der Umsetzung der Stärke in Zucker, des Zuckers in Alkohol u. s. w. (Archiv f. Anat. und Phys. 1875, 744).

---

[1]) Technologie ausgeschlossen.

20. Hüfner S., Ueber eine neue einfache Versuchsform zur Entscheidung der Frage, ob sich niedere Organismen bei Abwesenheit von gasförmigem Sauerstoff entwickeln können. (Journal f. prakt. Chemie. XIII. 475).
21. Schützenberger, Untersuchungen über die Bierhefe. Referat in Zeitschr. für analyt. Chemie 1876. XV. 345.
22. F. van Heumen und W. H. van Hasselt, Fabrikation der Hefe. (Nach Wagners Jahresber. d. chem. Techn. f. 1876. p. 794—806).
23. Huth v. S., Conservirung und Verwendung der Hefe. (Ebenda 806—807).
24. Duval J., Nouveaux faits concernant la mutabilité des germes microscopiques. Rôle passif des êtres classés sous le nom des ferments. Journal de pharmacie et de chimie 1875. XXI. 32. 2 Tafeln.)
25. Tollens B., Referat über den gegenwärtigen Stand der Gährungsfrage. (Biederm. Centrlbl. f. Agriculturch. 1876. X. 302).
26. Mayer A., Neueste Entdeckungen auf dem Gebiete der Gährungschemie. (Neue Zeitschr. f. deutsch. Spiritusfabr. 1875, 9).
27. Holdefleiss, Ueber den gegenwärtigen Stand der Alkoholgährungsfrage. (Zeitschrift d. landw. C.-V. f. Prov. Sachsen 1875, 134).
28. Karsten H., Ueber die Theorie des Gährungsprocesses. (Archiv d. Pharm. 1875. VII. 55).
29. Hoffmann H., Neues über Fermentpilze, II. (Ebenda 1875. VI. 301—316.)
30. Bennett, Some account of modern researches into the nature of yeast. Quart. Journal of Microsc. Science 1875, 142—158).
31. Eck, Ueber Gährung. (Neue Zeitschr. f. deutsch. Spiritusfabr. IX. Jahrg. No. 20).
32. Müntz A., Sur les ferments chimiques et physiologiques. (Ann. d. Chim et d. Phys. 1875. V Sér. t. 5. 428. Vergl. Comptes rendus 1875. t. 80, 1250).
33. Derselbe, Recherches sur les fonctions des Champignons. (Ann. d. Chim. et de Phys. 1876. VIII. 56. Vergl. Compt. rend. 1875. t. 80, 178).
34. Pasteur, Nouvelles observations sur la nature de la fermentation alcoolique. (Compt. rend. 1875. 80, 452).
35. Lechartier et Bellamy, De la fermentation des fruits. (Ebenda 1875. 81, 1127.
36. Sacc, De la panification aux États-Unis, et des propriétés du houblon comme ferment. (Ebenda 81. 1130 und 82, 1398.)
37. Pasteur, Note au Sujet de cette communication. (Ebenda 1876, 83, 107).
38. Sacc, Rectification (Ebenda 361).
39. Pasteur, Note sur la fermentation à propos des critiques soulevées par les Dr. Brefeld et Traube. (Ebenda 1876, 82, 1078.)
40. Pasteur, De l'origine des ferments organisés. (Ebenda 1285. Auszug aus No. 3. Bemerkung von Fremy 1288).
41. Berthelot, Sur la theorie des fermentations. (Ebenda 1876, 83, 8).
42. Pasteur, Réponse à M. Berthelot. (Ebenda 10).
43. Béchamp J., Sur un cas remarquable de reduction de l'acide nitrique et d'oxydation de l'acide acétique avec production d'alcool sous l'influence de certains microzymas. (Ebenda 158).
44. Pasteur, Note sur la fermentation des fruits et sur la diffusion des germes des lévures alcooliques. (Ebenda 173).
45. Frémy, Sur la génération intercellulaire du ferment alcoolique. (Ebenda 180).
46. Pasteur, Réponse a M. Frémy. (Ebenda 182).
47. Dumas, Observations rélatives aux expériences de M. Pasteur, dont il a pu vérifier les résultats. (Ebenda 182).
48. Joubert et Chamberland, Sur la fermentation des fruits plongés dans l'acide carbonique. (Ebenda 354).
49. De Luca, Sur la fermentation alcoolique et acétique des fruits, des fleurs et des feuilles de quelques plantes. (Ebenda 512).
50. Bert P., Influence de l'air comprimé sur les fermentations. (Ebenda 1875. 80, 1579).

Unter den im Buchhandel selbständig erschienenen oben verzeichneten Arbeiten bedarf das Büchlein von Schützenberger bei seiner grossen Verbreitung in Deutschland keines Auszuges.

Die Mayer'sche Broschüre soll unten mit No. 7 besprochen werden.

Guilland, Fermente.

Guillaud (No. 2) giebt eine ziemlich einseitige Zusammenstellung der geformten oder organisirten Fermente in systematischer und physiologischer Hinsicht. Seine Schlusssätze lauten:

„1) Es giebt keine im eigentlichen Sinne besondere Classe von Wesen, welche eine, als geformte oder organisirte Fermente zu bezeichnende, natürliche Gruppe bilden; ebenso wie es keine besondere Classe: Parasiten giebt.

2) Alle bis jetzt bei Gährungen beobachteten einfachen Organismen, welche die Rolle von Fermenten spielen können, gehören dem Pflanzenreiche an.

3) Diese Pflanzen gehören zur Classe der Pilze; sie können im Anschluss an die Phycomyceten eine besondere Gruppe unter dem Namen der Schizomyceten bilden, welche die Hefen und die Bacterien oder Vibrionen umfasst.

4) Die Hefen ernähren sich wie alle andern Gewächse, sie haben nicht die ausschliessliche Eigenschaft, Zucker in Kohlensäure und Alkohol zu spalten.

5) Sie vermehren sich durch Sprossung, was ihre gewöhnlichste Fortpflanzungsform ist, und durch freie Sporenbildung in Schläuchen.

6) Die Bacterien oder Vibrionen leben ebenfalls wie andere Gewächse. Die zwischen den „espèces aérobiennes" und „anaérobiennes" gezogene Trennung ist zu verwerfen.

7) Sie vermehren sich durch Spaltung. Ihre Sporenbildung ist noch nicht festgestellt.

8) Alle Schizomyceten oder organisirten Fermente scheinen nach Art von Parasiten in den organischen Medien zu leben, worin sie sich finden.

9) Ihr Auftreten ist zunächst auf die Vertheilung ihrer Keime in der Atmosphäre und auf einen normalen Polymorphismus zurückzuführen.

Ihre Entstehung durch Heterogenie oder durch Umbildung organisirter Materie muss nach dem dermaligen Stande unserer Kenntnisse verworfen werden."

Pasteur, Bier.

Indem wir nun über Pasteur's neues Werk (No. 3) ausführlich berichten, glauben wir seinem Gedankengang und seiner Darstellung auch dann uns anschliessen zu sollen, wenn die hier vorgetragenen Thatsachen und Anschauungen schon anderweitig ausgesprochen sind.

## Kap. I.

Im ersten Kapitel geht Verf. aus von der Thatsache, dass das Bier wegen seines geringen Säuregrades, Alkohol- und Zuckergehaltes unerwünschten Veränderungen, Krankheiten, weit mehr ausgesetzt sei, als der Wein. Er deutet darauf hin, dass die eigentlichen Erreger dieser Krankheiten besondere Fermente seien, welche sich den Alkoholfermenten der Hefe häufig beigesellen. Um diese Krankheitsfermente aus der Gährung möglichst fernzuhalten, überlässt man die Bierwürze nicht wie den Weinmost freiwilliger, wilder Gährung, sondern man säet eine bestimmte Alkoholhefe aus. Damit aber ferner die schädliche Entwickelung doch der Alkoholhefe beigemengter oder sonst in die Würze gelangter Krankheitsfermentkeime unterdrückt werde, kühlt man, zumeist mit grossem Kostenaufwand, Würze und Bier auf Temperaturgrade ab, bei welchen zwar noch die Alkoholfermente, nicht aber die Krankheitsfermente thätig bleiben können.

## Kap. II.

Auf den Nachweis der Krankheitsfermente tritt das II. Kapitel ausführlich ein.

Unter Krankheiten der Würze und des Bieres versteht der Verf. „ces altérations profondes qui dénaturent ces liquides jusqu'à les rendre très-désagréables au goût, surtout quand elles ont quelque durée, et qui font dire, par exemple, de la bière qu'elle est aigre, sûre, tournée, filante, putride, etc." Alle diese Veränderungen fallen zusammen mit der Entwickelung von mikroskopischen Organismen, welche von der Bierhefe im eigentlichen Sinne verschieden sind, und deren Keime aus der Luft stammen, oder von der Oberfläche der Materialien und Geräthschaften, wie Kühlschiffe, Kufen, Schaufeln, Fässer, Kleidungsstücke der Arbeiter, Wasser, Hefe, Malz etc.

Beweis: Wenn man von irgend welchem guten Biere eine Anzahl Flaschen auf 60 ° C. erwärmt, dann dieselben, wieder erkaltet, neben gleichartige, nicht erwärmte, stellt, so sind nach mehreren Wochen die erwärmten sämmtlich gesund, die ungewärmten krank bis zur Ungeniessbarkeit. Im Absatz der letzteren finden sich ausser den Bierhefezellen zahlreiche lebende fremde Organismen, zumeist dünne Stäbchen oder Fädchen. Im Absatz der erwärmten Flaschen finden sich in geringer Zahl dieselben fremden Organismen neben der noch lebenden Bierhefe: aber die Erwärmung hat ihre vorher schon vorhandenen wenig zahlreichen Individuen getödtet. Ausserdem ist das nicht erwärmte Bier fünfmal rei-

cher an flüchtigen Säuren und um $1/2$ % ärmer an Alkohol, als das erwärmte.

Umgekehrt: Wenn Würze oder Bier keinerlei Krankheit zeigen, so fehlen auch die fremden Organismen. Beweis: folgende, im Ergebniss schlagende Versuchsreihe.

Gekochte Würze, in Kölbchen mit abwärts gebogenem offenem Rohr der Luft so ausgesetzt, dass diese wohl eintreten kann, ihre Keime aber absetzen muss, bevor sie die Flüssigkeit erreicht, bleibt beliebige Zeit hindurch unverändert. Versetzt man gekochte Würze in eben solchen Kolben mit Spuren einer Bierhefe, welche in vorausgegangenen Versuchsreihen sich als gänzlich frei von fremden Organismen bewährt hat, so vergährt sie, wird gutes, mit der Zeit fast weiniges Bier, welches nach Wochen oder Monaten noch sich von Kahm, Säure und Trübung frei hält. Das Mikroskop zeigt im Hefeabsatz keine Beimengung fremder Organismen. —

Ausführlich wird nun dargethan, dass der in der Praxis so oft sich aufnöthigende Hefewechsel auf Verunreinigung der Bierhefe durch Krankheitsfermente sich zurückführt, sodann dass in der Praxis eine Erkrankung des Bieres durch mikroskopische Prüfung der Hefe sich vorhersagen lässt.

Schluss des Kapitels: „Mit einem Wort, die Abwesenheit von mikroskopischen, der Bierhefe fremden Organismen entspricht unveränderlich einem gesunden Biere, welches beim Zutritt reiner Luft, wie auch die Temperatur sein mag, beliebig lange Zeit gesund bleibt; anderseits entspricht der Anwesenheit solcher Organismen stets ein krankes Bier, krank an der oder jener Krankheit, je nach der specifischen Eigenthümlichkeit dieser Organismen. Man kann unmöglich noch weiter gehen in der Beweisführung für die Beziehung zwischen den letzteren und den Erkrankungen des Bieres.“ —

### Kap. III. Von der Herkunft der eigentlichen Fermente.

Wenn im vorigen Kapitel auf die Nothwendigkeit der Verwendung von reiner, d. h. von fremden Organismen freier Hefe hingewiesen wurde, so wird hier zunächst die Frage aufgeworfen, ob denn nicht durch Urzeugung in den organischen Substanzen selbst, oder durch Verwandlung der vorhandenen mikroskopischen Organismen andere entstehen können?

Nachdem die ungleiche Widerstandsfähigkeit trockener und feuchter Sporen gegen Erhitzung, die Zuträglichkeit saurer Reaction für Schimmelpilze, neutraler oder alkalischer für Infusorien und Bacterien betont, und nachgewiesen ist, dass verschiedene Flüssigkeiten sehr verschiedene Erwärmungsgrade zur Sicherung vor Zersetzung bedürfen, wird die Frage auf Grund allbekannter und neuer mit Traubenmost, Harn etc. angestellter Versuche, welche nicht im Einzelnen anzuführen sind, bei sorgfältiger Würdigung aller Fehlerquellen verneint, dagegen auf die von Aussen in die Flüssigkeiten gelangenden verschiedenartigen Keime als Erreger unterschiedener Zersetzungen verwiesen. Von den besonders gegen Frémy und Trécul sich wendenden Ausführungen mag zum Ueberfluss die folgende, auf die Weingährung bezügliche hervorgehoben sein:

„Gekochter Traubenmost gährt niemals in Berührung mit Luft, welche von den in ihr suspendirten Keimen befreit worden;

gekochter Traubenmost gährt, wenn man ihm eine sehr kleine Menge Waschwasser von der Oberfläche der Traubenbeeren oder von der Oberfläche der Traubenstiele zusetzt;

der Traubenmost gährt nicht, wenn man ihm dieses Waschwasser zusetzt, nachdem es erst zur Siedehitze gebracht, dann erkaltet ist;

der Traubenmost gährt nicht, wenn man ihm eine kleine Menge vom Saft des Fleisches einer Traubenbeere zusetzt.

Die Hefe, welche den Traubenmost in der Kufe des Winzers vergährt, stammt also von der Oberfläche, und nicht aus dem Fleisch der Beere." —

Weitere Versuchsreihen, in welchen Most oder Würze gewöhnlicher Luft kurze Zeit ausgesetzt werden, zeigen, dass hierbei verschiedenartige Organismen und verschiedenerlei Gährungen sich einstellen, ausnahmsweise auch gar keine Organismen erscheinen. Räumlichkeiten, in welchen ganz besonders mit Alkoholgährungspilzen gearbeitet wird, enthalten deren Keime reichlich; aber sonst sind Schimmelsporen in der Luft im Allgemeinen mehr verbreitet, als lebensfähige Alkoholhefekeime. Diese selbst finden sich in mancherlei verschiedenen Formen.

Zum Schluss wird nachgewiesen, dass und wie lange getrocknete und in Staub fein vertheilte Hefe ihre Entwickelungsfähigkeit behalten kann: nach 7½ Monaten noch lebensfähig, war sie nach 11 Monaten todt.

### Kap. IV. Reincultur einiger Organismen. Selbständigkeit derselben.

§ 1. Penicillium glaucum und Aspergillus glaucus. Nachdem das Verfahren, welches dem Verf. eine Reincultur gewährleistet, beschrieben worden, wird insbesondere gegen H. Hoffmann und Trécul festgestellt, dass weder Penicillium glaucum, noch Aspergillus glaucus sich in Bierhefe umwandeln; selbst nicht unter den für das Leben der Bierhefe günstigsten Bedingungen. Aber ein Schimmelpilz (die beiden erwähnten z. B.), welcher für sein Wachsthum den Sauerstoff der Luft verbraucht und aus den von diesem hervorgerufenen Verbrennungsprocessen die Wärme bezieht, deren die Pflanze zum Vollzug ihrer Ernährungsprocesse bedarf, kann, obgleich nur schwierig, weiter leben in Abwesenheit dieses Gases. Dann ändern sich die Formen seiner Myceliumvegetation, die Zellen bleiben kürzer, werden aufgetrieben, tonnenförmig, oval oder kugelig, Bierhefezellengruppen nicht unähnlich, und zu gleicher Zeit zeigt die Pflanze eine grosse Neigung, Alkoholferment zu werden, d. h. sie zerlegt den Zucker, indem sie Kohlensäure, Alkohol und andere Substanzen bildet, die noch nicht bestimmt und wahrscheinlich nach den verschiedenen Schimmelpilzen verschieden sind.

Einige Einzelnheiten: Eine Penicilliumcultur auf Zuckerlösung giebt bei wiederholter Destillation 0,001 bis 0,0015 Volumprocente Alkohol. Entfernt kein Verhältniss zwischen dem producirten Pflanzengewicht und der Alkoholmenge.

§ 2. Cultur von Mycoderma vini (Kahmpilz). Der Kahmpilz giebt, wenn er auf der Oberfläche von zu seiner Ernährung geeigneten Flüssigkeiten wächst, in Berührung mit keimfreier Luft, nicht das geringste Zeichen von Uebergang in einen Schimmelpilz oder Bierhefepilz, wie lang

man ihn auch mit dieser reinen Luft in Berührung lässt. Untergetaucht erzeugt er bei einer Temperatur von 26—28° C. nach wenigen Tagen eine kleine Menge Alkohol. Dann stellt er seine Lebensthätigkeit ein. —

„Wenn wir diese Thatsache mit den an Penicillium und Aspergillus gemachten Erfahrungen zusammenstellen, so müssen wir zugeben, dass die Bildung von Alkohol und Kohlensäure aus dem Zucker, mit einem Worte, die Alkoholgährung, ein chemischer Process ist, welcher sich an das vegetative Leben von Zellen sehr verschiedener Art knüpft, und dass dieser Process in dem Augenblick erscheint, da die Zellen aufhören, ihre Nährstoffe durch die Athmung, d. h. durch die Aufnahme freien Sauerstoffgases verbrennen zu können, und dass sie ihr Leben fortsetzen, indem sie sauerstoffhaltige Substanzen ausnützen, welche, wie Zucker oder explosive Substanzen, durch ihre Zersetzung Wärme erzeugen. Die Eigenschaft, als Ferment zu wirken, tritt uns also nicht als dem oder jenem Wesen, dem oder jenem Organ eigenthümlich entgegen, sondern als eine allgemeine Eigenschaft der lebenden Zelle, eine Eigenschaft, welche stets bereit ist, sich geltend zu machen und sich wirklich geltend macht, sobald das Leben sich ohne den Einfluss freien Sauerstoffgases oder ohne die für alle Ernährungsvorgänge genügende Menge desselben vollzieht. — Man würde sie eintreten und aufhören sehen mit dieser Lebensweise: schwach ausgeprägt und kurzdauernd, wenn diese Lebensweise selbst unter solchen Verhältnissen ist; energisch im Gegentheil, langdauernd und grosse Mengen Alkohol und Kohlensäure liefernd, wenn die Pflanze, das Organ, oder die Zelle sich unter den neuen Einwirkungen leicht vermehren könnten. Daher alle erdenklichen Grade in der Energie der Gährung und auch die Existenz von Fermenten aller Formen und sehr verschiedener Species. Man denkt sich leicht, dass die Zerlegung des Zuckers auch ganz anders, als die besprochene sein könnte, und dass sie statt Alkohol, Kohlensäure, Glycerin etc., Milchsäure, Buttersäure, Essigsäure etc. liefern könnte. Nur eine Classe von mehr oder weniger analogen Zellenpflanzen würde Zucker in Alkohol und Kohlensäure zersetzen. Andere, specifisch verschiedene, würden in einer andern Weise wirken, kurz gesagt, so viele Wesen, so viel verschiedene Fermente."

Pasteur führt nun für Wesen bezw. Zellen, welche ohne Luft nicht leben können, den Ausdruck Aërobien, für solche, die für einige Zeit und zur Noth Luft entbehren können, Anaërobien (von ihm zuerst gebraucht 1863) ein. Die letzteren wären die eigentlichen Fermente.

§ 3. Reincultur von Mycoderma aceti. M. aceti cultivirt auf sauren oder neutralen Zuckerlösungen, mit oder ohne kohlensauren Kalk, erfährt, wenn man alle Fehlerquellen ausschliesst, „keinerlei Umwandlung, weder in Bacterien oder Vibrionen, noch in Bierhefe".

§ 4. Reincultur von Mucor racemosus. Gegen Bail: Mucor racemosus erzeugt Alkoholgährung, verwandelt sich aber nicht in Bierhefe.

Mucor racemosus ist augenscheinlich eine zu gleicher Zeit aërobische und anaërobische Pflanze. Normale Schimmellebensweise an der Luft, Gährung ohne dieselbe. Producirter Alkohol in einem Falle = 16—17 mal das Gewicht der Pflanze. Dabei kugelige Sprossungen der Vegeta-

tionsorgane: „Kugelhefe“. Mucor racemosus erträgt diese Lebensweise leichter, als Aspergillus und Penicillium.

M. Mucedo (ob richtig unterschieden?) gab in sehr langer Cultur auf 130 CC. Würze 2,3 Grm. Alkohol, aber keine Sprossvegetation.

## Kap. V. Die Alkoholhefen.

§ 1. Herkunft der Hefe. Zunächst Beschreibung der Hefe in sprossendem und ruhendem Zustand.

Dann Hinweisung auf das schon 1862 vom Verf. angegebene Vorhandensein verschiedener Alkohol-Hefesorten. Um sich kurz auszudrücken, gebraucht Verf. von nun ab die Nomenclatur des Ref.

Die Frage nach der Herkunft der Alkoholhefen wird nun, im Anschluss an oben Besprochenes, für die Weinhefe noch specieller beantwortet. Die Hefekeime finden sich an den Trauben eigentlich nur zur Reifezeit, und auch da nicht auf allen Beeren.

„Fassen wir einige der in diesem Paragraphen auseinandergesetzten Thatsachen zusammen: Es giebt verschiedene Alkoholhefen. In den Gährungen natürlicher zuckerhaltiger Säfte, welche so leicht eine freiwillige Alkoholgährung durchmachen, besonders wenn sie sauer sind, entstehen die Hefen aus gewissen Keimzellen, welche in Form kleiner kugeliger Körper, von gelber oder brauner Farbe, einzeln oder verbunden auf der Oberfläche der Epidermis der Pflanze sich finden und in gährungsfähigen Flüssigkeiten eine ausserordentlich leichte und rasche Sprossungsfähigkeit aufweisen. Die Gegenwart des Sauerstoffs der Luft ist unentbehrlich für die Keimung dieser Keimzellen, woraus sich die von Gay-Lussac beobachtete Thatsache erklärt, dass der Sauerstoff der Luft nothwendig ist, um die spontane Gährung des Traubenmostes beginnen zu lassen. Eine von diesen Hefen verdient eine ganz besondere Erwähnung, das ist der sog. Saccharomyces Pastorianus. Wie alle Hefen besteht sie nur aus ovalen oder kugeligen Zellen, oder aus kurzen Gliedern, wenn man sie in den Absätzen eines Mostes sammelt, den sie hat vergähren lassen. In einen solchen Most wieder eingesetzt, sprosst sie nach Art aller gewöhnlichen Hefen, indem sie Sprosse treibt, welche von den Gliedern oder Mutterzellen sich ablösen, sobald sie deren Gestalt erreicht haben, und von da ab ist der neue Absatz demjenigen ähnlich, der ihn als Zeug gebildet hat etc., aber bei bestimmten Erschöpfungsbedingungen, die leicht herzustellen sind, und die wir auf früheren Seiten genauestens angegeben haben [1]), ändern die Zellen vollständig ihr Sprossungs- und Keimungsvermögen. Jede durch die angegebenen Bedingungen in ihrer Structur modificirte Zelle wird befähigt, an ihrer ganzen Oberfläche mit einer erstaunlichen Schnelligkeit zu keimen, und es entsteht aus ihr eine Menge von Sprossen, von denen viele der Ursprung von Ketten ästiger Zweige sind, welche sich da und dort und besonders an ihren Internodien (?) mit Zellen und Gliedern bedecken, die wieder sich loslösen und nun ihrerseits sprossen, um alsbald die Formen der abgesetzten Hefe zu geben. Saccharomyces Pastorianus giebt uns somit ein Verbindungsglied zwischen der Gattung Hefe und ge-

[1]) Fortgesetzte Cultur mit viel Luft und Zuckerwasser.

wissen Gattungen gemeiner Schimmel, besonders der Gattung, welche De Bary Dematium nennt, deren gewöhnlicher Wohnort die Oberfläche von Blättern oder todtem Holz ist und welche besonders auf dem Holz der Rebe zu Ende des Sommers, im Augenblick der Weinlese ungewöhnlich häufig vorkömmt. Alles führt auf die Vermuthung, dass in dieser Jahreszeit eines oder mehrere dieser Dematien die Hefezellen liefern, oder dass selbst die gewöhnlichen aërobischen Dematien in einem gewissen Augenblick ihres Wachsthums, ausser aërobischen Zellen und Ketten, Alkoholhefen entwickle.

Keine definitive Lösung der Frage. Verf. giebt an einer andern Stelle weiteren Zweifeln Ausdruck.

§ 2. Die Spontanhefe. Spontanhefen nennt Verf. jetzt nur solche, welche in ausgekochten zuckerhaltigen Flüssigkeiten anfliegen. Unter ihnen findet er häufig Saccharomyces Pastorianus.

§ 3. Ober- und Unterhefe. Diese beiden besondern Hefesorten der Industrie treten als spontane nicht auf. Sie scheinen dem Verf. alte Culturpflanzenrassen. Uebrigens hält er den specifischen Zusammenhang, bezw. die Ueberführbarkeit beider Sorten ineinander für unbegründet.

Es ist nicht möglich, die ganze Reihe der Unterschiede wiederzugeben, welche dem Verf. zwischen beiden Sorten zu bestehen scheinen. Nur folgende Angaben mögen, abgesehen von dem bekannten ungleichen Verhalten bei der Gährung, herausgehoben sein.

Oberhefe. Rundliche Zellenformen, reich verästelte Sprossungen. Auf eine bestimmte Menge Würze wird mehr Oberhefe erzeugt, als, unter sonst gleichen Verhältnissen, Unterhefe. — Besonderer Geschmack des Bieres.

Unterhefe. Kleinere, mehr ovale Zellen, weniger reiche Verzweigung der Sprossungen. Gewicht kleiner als bei Oberhefe, grösser als Saccharomyces Pastorianus. Eigenthümlicher Geschmack des Bieres.

Von Saccharomyces Pastorianus scheinen beide verschieden.

§ 4. Ueber das Vorkommen und die Erzeugung von noch anderen Hefesorten. Bis hierher hat Verf., abgesehen von der Mucorhefe, folgende Alkoholhefen genauer behandelt:

1) Saccharomyces Pastorianus, der einen Theil der Wein- und Obstweinhefe und vieler spontaner Hefebildungen ausmacht.

2) Die Bieroberhefe.

3) Die Bierunterhefe.

Er fügt weiter an die gewöhnliche Weinhefe (Saccharomyces ellipsoideus) und Saccharomyces apiculatus.

Verf. deutet die Möglichkeit an, dass jede individuelle, etwa isolirt zur Vermehrung gelangende Hefezelle eine neue Hefeform erzeuge, und bespricht dann specieller zwei neue, von den andern sehr verschiedene Alkoholhefen.

a. Neue Oberhefe. In einer Probe der Luft ausgesetzter Bierwürze spontan aufgetreten. Durch ihre mehr regelmässige Gestalt, durch die Gleichförmigkeit in ihren Zellendimensionen unterscheidet sich diese Hefe scharf von Saccharomyces Pastorianus; durch ihr ovales, nicht rundliches Ansehen, durch die weit weniger als bei der

Oberhefe ausgeprägte ästige Beschaffenheit ihrer Zellenketten, kann sie mit dieser nicht weiter verwechselt werden; durch ihren Auftrieb unterscheidet sie sich gänzlich von der Unterhefe; endlich durch den Geschmack des Bieres, das sie liefert, von allen andern Hefesorten. —

b. Käsige Hefe, sogenannt wegen ihrer Consistenz. Eine Oberhefe. Bei einem Reinigungsversuch aus Handelshefen, denen sie offenbar beigemengt gewesen sein musste, allein am Leben geblieben. Eine Mischung von 150 CC. Würze, 50 CC. gesättigter wässeriger Lösung von Kali bitartaricum, 25 CC. Alkohol von 90 ° war mit einer Handelshefenprobe versetzt, dann eine Stunde im Wasserbad auf 50 ° gehalten worden. In Würze keulenförmige Zellen mit einzelnen rundlichen Sprossungen an den Polen; ganz anders, nämlich kleine rundliche allseitig sprossende Zellchen in einer zuckerhaltigen Lösung von Salzen. Verf. vermuthet, dass diese Hefe bei der Bereitung der Pale-Ale eine Rolle spiele.

§ 5. Eine neue Gattung von Alkoholhefen. Aërobische Hefen. Verf. hat zahlreiche und langandauernde Versuche unternommen, um Bierhefe in den Kahmpilz überzuführen, ohne jeden Erfolg. Dabei war er gezwungen, Hefe durch oft sehr lange Zeit in Berührung mit gereinigter Luft ganz rein zu erhalten. So lernte er einen Regenerationsprocess der Hefe kennen, auf welchen er grosses Gewicht legt.

„Dieser Regenerationsprocess vollzieht sich auf zwei verschiedene Weisen: 1. durch diejenigen Zellen der Hefe, welche nicht abgestorben sind; 2. durch neugebildete Zellen.“

„Behandeln wir, um die Frage zu klären, ein Beispiel: in einem unserer doppelt tubulirten Kolben (zu dem gereinigte Luft ständig Zutritt hat) lasse ich reine Bierwürze mit gleichfalls reiner Hefe vergähren. Ist die Gährnng beendigt, so überlasse ich die Flüssigkeit sich selbst, ohne den Kolben auch nur zu berühren. Die vergohrene Flüssigkeit bedeckt einen Absatz von Hefe, welche anscheinend ruht; keine Spur von Mycoderma vini zeigt sich mit der Zeit auf der Flüssigkeit. Angenommen nun, man entnehme diesem Kolben täglich eine Hefeprobe, um sie in einen Kolben voll Würze zu übertragen: der neue Kolben wird in Gährung gerathen. Der einzige schätzbare Unterschied, den die aufeinander folgenden Kolben, deren Gährungsansatz um je 24 Stunden auseinander liegt, darbieten werden, besteht darin, dass unter sonst gleichen Verhältnissen die Gährung in ihnen immer weniger rasch eintritt. Das liegt, wie ich schon entwickelt habe, daran, dass die Hefe in dem ersten Kolben mit der Zeit in jeder ihrer Zellen eine Arbeit durchmacht, die man nur mit dem vorschreitenden Alter etwa vergleichen kann. Die Zellen füllen sich allmählig mit amorphen Körnchen, ihr Inneres wird gelblich, das Protoplasma zieht sich nach der Mitte oder an den Wänden zusammen; kurz, die Lebensthätigkeit der Hefe wird schwächer; aber bringt man sie aus ihrer vergohrenen Flüssigkeit in neue zuckerhaltige Würze, so wird sie allmählig wieder durchsichtig, endlich sprosst sie wieder aus. Diese Wirkungen treten in ihrer Entwickelung um so langsamer auf, je länger die Zellen sich in der ersten vergohrenen Flüssigkeit haben abnützen müssen.

Wenn man sie da noch länger liesse, so würden sie schliesslich den Tod finden, was daran zu erkennen wäre, dass die Hefeaussaat gänzlich erfolglos (unfruchtbar) bliebe; meist aber geht es nicht so streng und rasch, wie wir eben angenommen haben, und es ergiebt sich für die unter ihrer Gährflüssigkeit erhaltene reine Hefe eine Regenerationsmöglichkeit, die sich fast unbegrenzt verlängert. In der That beginnen die Hefezellen, nachdem sie die Gährung der Flüssigkeit erregt haben, anstatt still zu liegen und allmählig zu altern, wieder zu sprossen, wenigstens ein guter Theil. Sie vermehren sich von Neuem in der vergohrenen Flüssigkeit unter Einfluss der Luft und bilden auf ihrer Oberfläche eine Art Kahmhaut oder einen Kranz längs der Wand des Kolbens auf der Oberfläche der Flüssigkeit. Irrthümlich möchte man oft an das Vorhandensein von Mycoderma vini oder cerevisiae denken. Thatsächlich aber ist da nicht eine einzige Zelle dieses Mycoderma gebildet. Säet man eine Spur des neuen Gebildes in zuckerhaltige Würze, so erregt sie die Gährung, nachdem sie dort gesprosst und sich vermehrt hat wie gewöhnliche Hefe. Dieses Gebilde von mycodermaartigem Ansehen ist also nichts anderes als Hefe, weil es Gährung erregt; aber das ist eine Hefe, die unter den vorher genannten Bedingungen nach Art der Schimmel lebt, indem sie den Sauerstoff der Luft absorbirt und Kohlensäure entwickelt. Sie erscheint auf der Oberfläche aller gegohrenen Flüssigkeiten, besonders derjenigen, welche wie das Bier noch Kohlehydrate enthalten, und in um so grösserer Menge und um so rascher, je leichter der Luftzutritt ist. Ich nenne diese Hefesorte aërobische Hefe oder Schimmelhefe."

Mit jeder Alkoholhefe kann man den Versuch wiederholen. Jede giebt ihre eigene Schimmelhefe. Unter Gährungsbedingungen gebracht, erzeugt jede von diesen die Gestalten ihrer Stammhefe anscheinend wieder. Aber die aërobischen Hefen von Unterhefen verhalten sich wie Oberhefen, steigen auf, erzeugen ein wohlduftenderes Bier u. s. f. Ihre Eigenschaften sind erblich.

Folgen Einzelheiten über die aërobischen Formen der früher besprochenen Alkoholhefen.

§ 6. Reinigung der Hefen des Handels. Unter Bezugnahme auf die früher erwiesene Thatsache, dass verschiedene Hefen verschiedene Gährungen hervorrufen, wird insbesondere hervorgehoben, dass häufig eine unerwünschte Mischung verschieden wirkender Alkoholhefen für die Praxis ebenso störend sein könne, als die Beimengung von Krankheitsfermenten zur Alkoholhefe. Wie reinigt man nun seine Hefe?

Man kann zuweilen die ungleiche Lebensfähigkeit verschiedener Alkoholhefen in verschiedenen Medien zur Säuberung einer Mischhefe benützen. Es lassen sich ferner beigemengte Krankheitsfermente, Milchsäurehefe, Mycoderma aceti und vini durch wiederholte Cultur der verunreinigten Hefe in Zuckerwasser, oder weinsaurem Zuckerwasser zerstören. Reiche Zufuhr gereinigter Luft fördert den Säuberungsprocess.

Die meisten Krankheitsfermente gehen in Würze, welche mit $1^1/_2$ % Weinsäure und 2—3 % Alkohol versetzt ist, zu Grunde. Saccharomyces Pastorianus hält in dieser Mischung aus.

Culturen bei sehr niederer Temperatur reinigen die Unterhefe.

Gereinigte Hefen sollen zur Controle erst einer Vorcultur unterworfen werden: Biergeschmack und Mikroskop sind zu Rathe zu ziehen.

## Kap. VI. Physiologische Theorie der Gährung.

§ 1. Beziehungen zwischen Sauerstoff und Hefe. Die Alkoholhefen stellen Pflanzen dar, welche wenigstens zwei seltsame Eigenschaften besitzen. Sie können leben ohne Luft, d. h. ohne Sauerstoff; sie können Zersetzungen erregen, deren Bedeutung mit Rücksicht auf das Gewicht der gebildeten Producte ausser allem Verhältniss mit dem Gewicht ihrer eigenen Substanz steht, und ausserdem ist das Verhältniss dieser Gewichte den äussersten Schwankungen unterworfen. Demnach:

Fragestellung: „Ist die Hefe wirklich eine anaërobische Pflanze, und welches sind die Gewichtsmengen Zucker, welche sie unter den verschiedenen Verhältnissen, in denen man sie wirken lässt, vergährt?"

Antwort, aus nicht im Einzelnen wiederzugebenden Versuchen abgeleitet:

„Die aus der Gesammtheit der vorgeführten Thatsachen sich ergebenden Folgerungen können für Niemand zweifelhaft sein. Was mich betrifft, so kann ich nicht umhin, darin die Grundlage der eigentlichen Theorie der Gährung zu sehen. In den eben auseinandergesetzten Versuchen hat sich die Gährung durch die Hefe, d. h. durch den Typus der Fermente im eigentlichen Sinne, gezeigt als eine unmittelbare Folge einer Ernährungs-, Assimilations-, mit einem Wort einer Lebensarbeit, welche ohne freien Sauerstoff sich vollzieht. Die durch diese Arbeit verbrauchte Wärme musste nothwendiger Weise aus der Zersetzung der gährungsfähigen Substanz, d. h. aus dem Zucker gewonnen werden, der nach Art der explosiven Stoffe, durch seine Zersetzung Wärme entwickelt. Die Gährung durch die Hefe scheint also wesentlich an die dieser kleinen Zellenpflanze eigenthümliche Fähigkeit gebunden zu sein, in gewissem Sinn den im Zucker enthaltenen Sauerstoff zu athmen. Ihre gährungserregende Kraft (die man mit der Vergährungsleistung oder Intensität der Zersetzung in gegebener Zeit nicht verwechseln darf) schwankt erheblich innerhalb zweier Grenzen, die bestimmt sind durch die grösstmögliche und kleinstmögliche Theilnahme des freien Sauerstoffgases an den Ernährungsvorgängen der Pflanze. Lässt man dieser eine ebenso grosse Menge freien Sauerstoffs als ihr Leben, ihre Ernährung, ihre Athmungsverbrennungen fordern, mit andern Worten lässt man sie nach Art aller eigentlichen Schimmelpilze leben, so hört sie auf, Ferment zu sein, d. h. das Verhältniss des Gewichtes der Pflanze zum Gewicht des Zuckers, der ihr hauptsächliches kohlenstoffhaltiges Nahrungsmittel ist, bleibt dasselbe wie für die Schimmelpilze. Entgegengesetzten Falles, unterdrückt man für die Hefe jede Einwirkung der Luft, lässt man sie in einem zuckerhaltigen Medium ohne jedes freie Sauerstoffgas sich entwickeln, so vermehrt sie sich noch wie wenn Luft anwesend wäre, obgleich minder lebhaft, und dann tritt ihr Fermentcharakter am ausgeprägtesten auf; dann besteht, unter sonst gleichen Verhältnissen, der grösste Unterschied zwischen dem gebildeten Hefegewicht und dem Gewicht des zerlegten Zuckers. Endlich wenn der freie gasförmige Sauerstoff in wechselnden Quantitäten

dazwischentritt, so kann man die gährungserregende Kraft der Hefe zwischen den angezeigten beiden Extremen alle Zwischenstadien durchlaufen lassen.“

Folgen noch Andeutungen über künftige technische Ausnutzbarkeit der Schimmelvegetationen wegen ihrer Eigenschaft organische Substanz zu zerstören.

§ 2. Gährung in zuckerhaltigen Früchten, welche in Kohlensäuregas eingetaucht sind. Unverletzte Früchte, in Kohlensäuregas eingetaucht, entwickeln ohne irgendwelche Hefezellen Alkohol und Kohlensäure. Das fordert die Gährungstheorie, und der Versuch bestätigt die Erwartung. Nur soll man diese Erscheinung nicht als „Alkoholgährung“ bezeichnen. Weder der Alkohol, noch die Kohlensäure entstehen dabei in den Verhältnissen der Hefegährung und wenn man bei ersterem Vorgange das Auftreten von Bernsteinsäure, Glycerin etc. nachwiese, so würden gewiss die Mengenverhältnisse dieser Stoffe ganz anders sein als bei der Alkoholgährung.

§ 3. Antwort auf die kritischen Bemerkungen der Herren Brefeld und Traube.

§ 4. Gährung des rechtsweinsauren Kalks, bewirkt durch „Vibrionen“, welche leben und sich vermehren können ohne irgend welchen Luftzutritt.

§ 5. Neues Beispiel von Leben ohne Luft. Gährung des milchsauren Kalks.

§ 6. Erwiederung auf die kritischen Bemerkungen Liebigs von 1870.

Schluss des Abschnittes von allgemeinem Interesse:

„Im Vorhergehendem wurde experimentell gezeigt, dass die sämmtlichen Proteïnstoffe der Hefen entstehen können durch die Lebensthätigkeit ihrer Zellen ohne Licht, ohne freien Sauerstoff, unter Verarbeitung von Kohlenhydraten mit Ammoniaksalzen, Phosphaten und Sulfaten, von Kali und Magnesia. Kein Grund liegt vor, für die höheren Pflanzen nicht Gleiches gelten zu lassen.“

Kap. VII. Neuer Process der Bierfabrication.

Mit Hülfe der in den früheren Kapiteln gewonnenen Erfahrungen soll ein sehr haltbares Bier hergestellt werden. Man wird dazu die Abkühlung der Würze ohne Zutritt gewöhnlicher Luft bezw. in Berührung mit gereinigter Luft bewerkstelligen, reine Hefe zuführen und das Bier nach der Gährung in Fässern lagern lassen müssen, welche von Krankheitsfermenten wohl gereinigt sind.

Auf die weiteren technischen Ausführungen soll hier nicht eingetreten werden.

---

Zur kurzen Berichterstattung über die sonstige, oben zusammengestellte Literatur übergehend, erwähnen wir zunächst die Veröffentlichungen, welche den letzten Act der Pasteur-Brefeld-Traube'schen Controverse hinsichtlich des Sauerstoffbedarfes der Hefe enthalten:

Verhalten d. Hefe ohne Sauerstoff.

Brefeld (No. 10) erwiedert auf Traube's letzte Veröffentlichung (vergl. diesen Jahresbericht f. 1873/74, II. Bd., S. 211). Er hält Hefe

für ein besseres Reagens auf freien Sauerstoff als Traube's Indigolösung, weil Hefe den Sauerstoff durch Wachsthum und Vermehrung noch nachweise, „wo das blosse Auge des Herrn Traube keine Färbung der Indigolösung mehr sehen kann." Also, schliesst Brefeld, waren Traube's Versuchsmedien nicht sauerstofffrei, weil die Hefe darin noch wuchs.

Traube hatte ferner behauptet, Hefekeime entwickelten sich ohne freien Sauerstoff nicht. Brefeld stellt auf Grundlage von Versuchen das ungleiche Verhalten von Hefesporen und gewöhnlichen Hefezellen hinsichtlich des Sauerstoffbedarfs in Abrede.

Traube (No. 12) antwortet Brefeld, hält an der Competenz der Indigoschwefelsäure fest, und an der Möglichkeit, ein sauerstoffgasfreies Medium herzustellen.

Ebenso an der Fortdauer des Hefewachsthums auch bei Abwesenheit des Sauerstoffs.

„Die Hefe vermehrt sich bei Ausschluss des Sauerstoffs auf Kosten der Eiweissstoffe der Nährlösung, die dabei theils assimilirt, theils in Cellulose und stickstoffhaltige Abfallproducte gespalten werden. Nach Verbrauch der Eiweissstoffe steht ihr Wachsthum still. Erst bei Zutritt von Sauerstoff vermag die Hefe aus diesen stickstoffhaltigen Abfällen und dem mitanwesenden Zucker die Eiweissstoffe zu regeneriren und sich dadurch neue Nahrungsquellen zu verschaffen, die sie zu fernerem Wachsthum verwerthet.

Erst bei Zutritt von Sauerstoff findet hiernach der Zucker seine Verwendung zur Bildung von Cellulose; bei Abschluss des Sauerstoffs entsteht diese nur durch Spaltung der Eiweissstoffe selbst. Doch ist das eine Hypothese, über deren Zulässigkeit weitere Versuche zu entscheiden haben."

Traube berichtet schliesslich über einen Versuch, wieviel reine Zuckerlösung von einer bestimmten minimalen Hefemenge bei Abschluss aller sonstigen Nährstoffe und allen Sauerstoffs zersetzt wird. Versuchsdauer 34 Tage. Es waren 88 CC. Kohlensäure gebildet, hervorgegangen aus der Zersetzung von 0,373 Grm. Invertzucker durch 0,003 Grm. Hefe. Die Hefe hatte die 124fache, oder, auf ihr Trockengewicht bezogen, die 500fache Menge Zucker zersetzt, während ihre Wirkung noch lange nicht erschöpft war.

Pasteur (No. 34) hält auf Grund neuer Versuche seine Angaben hinsichtlich des Wachsthums der Hefe ohne Sauerstoff fest. Nachdem alsdann Brefeld (No. 8) seinen Irrthum zugegeben, giebt Pasteur (No. 39) hievon seinem Publicum Nachricht. Wir treten auf Einzelheiten hier nicht weiter ein, da die Resultate der Controverse in Pasteurs Buch (No. 3) verarbeitet und ausserdem von Mayer (No. 4 und 7) folgendermassen zusammengestellt sind:

„1) Die Athmung von freiem Sauerstoff ist nicht für alle niedrigsten Organismengruppen nothwendig, damit diese die Erscheinungen des Zellwachsthums und die Zellvermehrung zeigen.

2) Beim Bierhefepilz kann auch bei Abschluss von Sauerstoff ein weiteres Wachsthum stattfinden; allein dasselbe ist jedenfalls sehr un-

bedeutend und von Zeit zu Zeit muss wieder Sauerstoffathmung stattfinden, damit die Entwickelung des Hefepilzes normal verläuft."

Dauert der vollständige Abschluss vom Sauerstoff längere Zeit, so hört das Wachsthum des Hefepilzes gänzlich auf, aber dessen Lebensfähigkeit ist noch nicht erloschen. Dieselbe zeigt sich in der Gährungserregung.

4) Dauert der Sauerstoffabschluss noch länger fort, so werden die Veränderungen an den Hefezellen grösser und immer mehr äusserlich wahrnehmbar. Schliesslich hören die Zellen auf, Gährung zu erregen und sind, normalen Bedingungen zurückgegeben, unfähig, von Neuem zu keimen oder irgend welche Lebenserscheinungen zu zeigen; sie sind ausgegohren und todt.

5) Durch reichliche und gleichmässige Sauerstoffzufuhr ist es möglich, die Hefepilze vegetiren zu lassen, ohne dass sie gleichzeitig Gährung erregen. Die Regel ist aber, dass sie, und zwar dieselben Individuen, zugleich gähren und eine mässige Sauerstoffathmung unterhalten, durch welch' letzteren Vorgang sie zum dauernden Wachsthum befähigt sind.

6) Die Gährung kann als eine Art Stellvertretung für die Sauerstoffathmung betrachtet werden, insofern sie bei lebenskräftigen Zellen um so mehr Platz greifen, je vollständiger man die letztere unterdrückt, und insofern die Gährungsbefähigung einem Organismus die Möglichkeit gewährt, längere Zeit beim Abschluss von Sauerstoff sein Leben zu bewahren. Allein die Stellvertretung jener innern Athmung ist keine ganz vollständige, für alle einzelnen Functionen dauernd mögliche."

Einen einfachen Versuch gegen „das physiologische Dogma," dass ohne Sauerstoffathmung das Leben nicht möglich, sowie gegen den Schluss, dass Leben ein Beweis für Sauerstoffanwesenheit sei, giebt auch Hüfner (No. 20) an.

Verf. benützt Kölbchen von etwa 350 CC., mit langem rechtwinklig umgebogenem nach dem Ende verjüngtem Halse, der nach unten mit einem capillaren unten zugeschmolzenem Ansatz versehen ist. Das Kölbchen wird zu $^2/_3$ mit Wasser und Fibrin beschickt, der Ansatz mit einer Spur von faulem Fleischwasser. Dann wird durch drei Stunden gekocht, wodurch der Inhalt des Ansatzes nur ganz wenig erwärmt, aus dem Kölbchen aber alle Luft ausgetrieben wird. Sogleich wird der Hals an der verjüngten Spitze zugeschmolzen. Nach dem Erkalten zeigt die Erscheinung des „Wasserhammers", dass jede Spur von Luft aus dem Kölbchen entfernt ist. Nun wird durch mehrmaliges Umkehren der Tropfen Fleischwasser in das Kölbchen selbst eingeführt. Nach zwei Wochen finden sich zahlreiche lebende und todte Bacterien, welche etwa 20 CCM. Gase gebildet haben.

---

Gährung der Früchte.

In einer Note über die Gährung der Früchte und die Verbreitung der Alkoholhefekeime führt Pasteur (No. 44) eine schon in Kap. V §. 1 seiner „Études sur la bière" erwähnte Untersuchungsreihe weiter. Er zeigt, dass Trauben, aus Treibereien im März und April bezogen, keine Hefekeime tragen, welche erst mit dem Juli auf Weinstöcken

und Obstbäumen wieder reichlicher auftreten. Ebenso zeigen auch unreife Kirschen und Erdbeeren noch keine Hefekeime.

Ueber die Alkoholbildung in Früchten und andern Pflanzentheilen, welche in Pasteur's Buch Cap. VI schon ausführliche Behandlung gefunden hat, sind zunächst noch Angaben von Lechartier und Bellamy, Joubert und Chamberland, de Luca und Struve zu vergleichen:

Lechartier und Bellamy (No. 35) berichten, dass Früchte, Samen und Blätter bei Ausschluss von Sauerstoff kürzere oder längere Zeit Alkohol und Kohlensäure entwickeln, dann aber gänzlich unthätig werden. Die Gasabscheidung nimmt in dem Maasse ab, als die Frucht älter wird.

Joubert und Chamberland (No. 48) haben ebenfalls an unversehrten Früchten (Kirschen und Pflaumen) in Kohlensäuregas Gährung nachgewiesen. Das Fruchtfleisch, hinterher mikroskopisch untersucht, war stets frei von Hefezellen. (Ebenso Pasteur No. 46).

De Luca (No. 49 vorgelegt von Pasteur), stellt darüber folgende Sätze zusammen:

1) Die Früchte halten sich in geschlossenen Gefässen kürzere oder längere Zeit, ebensowohl in Kohlensäuregas oder Wasserstoff, als im leeren Raum oder in einer begrenzten Luftmenge.

2) Die Früchte erleiden unter solchen Umständen eine langsame Gährung, mit Entbindung von Kohlensäure, Stickstoff und zuweilen Wasserstoff und mit Bildung von Alkohol und Essigsäure, ohne dass ein Ferment einwirkt. In geschlossenen Gefässen bleiben diese Vorgänge unvollständig wegen des starken Druckes, den die entwickelten und in kleinem Raum verdichteten Gase erzeugen.

3) „Wenn man mit einer begrenzten Luftmenge und geschlossenen Gefässen arbeitet, so sind die schliesslichen Vorgänge dieselben wie vorhin, aber der Sauerstoff der Luft bleibt von der organischen Substanz der Früchte absorbirt."

4) Blätter und Blüthen verhalten sich im gleichen Falle wie die Früchte.

5) Macht man die gleichen Versuche unter gewöhnlichem Druck, so sind die Ergebnisse dieselben wie vorher; aber die Spaltung von Zucker und Stärke wird so vollständig, dass man, wenn die Gasentwickelung aufhört, in den Versuchsmaterialien weder Zucker noch Stärke trifft, sondern nur reichlich Alkohol und Essigsäure.

7) Wenn bei den angegebenen Versuchen Wasserstoff entbunden wird, so stammt er ohne Zweifel aus der Spaltung des Mannits.

Verbreitung der Gährung bei Pilzen.

Bemerkenswerth sind die Mittheilungen von Müntz (No. 33) „über die Athmungsfunctionen der Pilze."

Müntz' Versuche an Champignons (Agaricus campestris) weisen zunächst nach:

„1) Dass während der „Athmung" der Champignons bei Abschluss von Sauerstoff verbrennliche kohlenstoffhaltige Substanzen nicht abgeschieden werden, wenigstens nicht in schätzbarer Menge.

2) Sie scheinen darauf hinzuweisen, dass unter solchen Bedingungen eine kleine Menge Wasserstoff gebildet wird.

3) Sie zeigen, dass die Champignons beim Abschluss des Sauerstoffs nennenswerthe Mengen von Kohlensäure ausscheiden."

Ferner geben 150 Grm. Agaricus campestris mit Luft in Berührung eine zweifelhafte Spur, 200 Grm. dagegen, welche 48 Stunden in Kohlensäure verweilt hatten, 3,5 CC. Alkohol.

Die Wasserstoffausscheidung wird also auf Alkoholgährung des Mannits in den Champignons zurückgeführt.

Auch Bierhefe versetzt den Mannit in Alkoholgährung. Diese Gährung wird durch Chloroform aufgehoben.

„Man kann also zugestehen, dass die Alkoholgährung bei allen Arten der Pilzclasse durch eine und dieselbe Lebensthätigkeit sich vollzieht, und kann alsdann als allgemeine Regel aussprechen, dass alle Pilze, wenn sie der Einwirkung des Sauerstoffs entzogen werden, die ihnen zur Verfügung stehenden Zuckerarten in Alkohol und Kohlensäure verwandeln. Wenn der Zucker Mannit ist, so ist diese Umwandlung noch von einer Wasserstoffabscheidung begleitet.

Der Typus für diese Thätigkeit ist die Bierhefe, ein Ferment im eigentlichen Sinne; die Schimmel (Penicillium, Mucor) haben die gleiche Function in Abwesenheit des Sauerstoffs und man sieht an dem Vorausgegangenen, dass die höheren Pilze dieser Regel gleichfalls folgen."

Hefe als Culturpflanze.

Brefeld (No. 6) behandelt die Hefe als Culturpflanze und wirft Fragen auf, wie: Woher kommt diese Culturhefe? Ist ihre gährungserregende Eigenschaft in der Cultur erst erworben? Wie unterscheidet sich die Naturhefe morphologisch, physiologisch und gährungserregend von der Culturhefe? Welche Formen der Naturhefe gibt es? u. s. w.

Cultur- und Naturhefe sollen sich u. A. dadurch unterscheiden, dass Kulturhefe schwer, Naturhefe leicht Sporen bildet. Bierhefe war gar nicht zur Sporenbildung zu bringen. Das beweist dem Verf., dass die Bierhefe als Kulturpflanze älter ist, als die Oberhefe des Branntweins. (Ref. hat übrigens die ganze Sporenbildung gerade an Bierunterhefe zuerst entdeckt und dann hundertmal beobachtet). Für die Naturhefe ist in dem thierischen Leibe, in den Fäces vornehmlich der kräuterfressenden Thiere, im Mist und in der Jauche der Bildungsheerd, der eigentliche Standort gegeben, wo die Hefe zugleich die Fähigkeit der Gährung erlangt hat. Ihre verschiedenen Formen sind noch zu studiren; mit des Ref. Unterscheidung ist Verf. nicht einverstanden.

Hinweis darauf, dass unsere gegohrenen Getränke sehr verschieden sind. Wieweit trägt hieran die Hefe die Schuld? „Das Getränk ist ein anderes, wenn die Hefe vollkommen abgegohren und abgestorben ist, es ist ein anderes, wenn dies nur theilweise geschehen, und wiederum ein anderes, wenn Nachgährungen eingetreten sind. Es ist also klar, dass die Producte bei der Gährung mit der fortschreitenden Vergährung der Hefe, ihrem Absterben und Tode, andere werden müssen. Die engeren Producte der Gährung bleiben in ihren gegenseitigen Verhältnissen mit fortschreitender Gährung dieselben, aber nach dem Ende zu treten neue Producte des Absterbens der Zellen zu denen der Gährung hinzu und verunreinigen diese. Producte dieses Absterbens pflanzlicher Zellen sind u. A.: Kohlensäure, aromatische Verbindungen, Alkohole, welche den Fuselölen angehören." —

Pflanzensäuren u. s. f. — Der Process der Zersetzung erlahmt in dem Maasse, als seine Producte sich anhäufen. Zuletzt setzt der Alkoholgehalt der Gährung eine Grenze.

Nothwendigkeit ungestörter Cultur der Hefe. Ihr Substrat ist am besten schwach sauer durch eine Pflanzensäure, Milch- und Essigsäure sind ihr feindlich. Fremde, „Unkraut-"Organismen in der Hefe, von denen die kleinsten die gefährlichsten sind, scheinen durch Säuren gehemmt zu werden.

Schliesslich bespricht Verf. die Liebig'sche Hypothese von der Abscheidung eines eigentlichen Alkoholfermentkörpers aus der Hefe.

Vorkommen und Verbreitung der Alkoholgährung im Pflanzenreich.

In einer weiteren Abhandlung, „Vorkommen und Verbreitung der Alkoholgährung im Pflanzenreiche" stellt sich Brefeld (No. 8) folgende zwei Fragen:

„1) Bei welchen pflanzlichen Organismen tritt die Alkoholgährung natürlich von selbst auf, wie wir sie bei der Hefe kennen? Tritt sie eventuell in gleicher Stärke auf oder machen sich in der Energie des Vorganges Unterschiede geltend?

2) Kann die Erscheinung der Gährung dort, wo sie natürlich nicht auftritt, künstlich hervorgerufen werden durch Herstellung der zutreffenden äusseren Bedingungen? Bei welchen Pflanzen und in welchem Grade ist dies möglich?

Indem wir versuchen, die Gährung in ihrem allgemeinen Vorkommen im Pflanzenreich mit besonderer Rücksicht auf die äusseren Lebensbedingungen und Lebensverhältnisse der einzelnen Pflanzen kennen zu lernen, wird es wohl am ersten gelingen können, die Erscheinung in ihrer physiologischen Bedeutung zu begreifen; indem wir weiterhin versuchen, die Erscheinung künstlich unter den gleichen Bedingungen, wie sie für die Hefe zutreffend sind, an andern Pflanzen hervorzurufen, werden wir am leichtesten den richtigen Faden finden können für den Ursprung der Erscheinung, die sich an der Hefe in ihren natürlichen Verhältnissen zu energisch zeigt."

Fragstellungen und Ergebnisse entsprechen, der Natur der Sache nach, sehr vielfach den schon berichteten Untersuchungen Pasteur's und seiner Schule.

1) Zunächst wird die Alkoholgährung durch Mucor racemosus nach der chemischen, physiologischen und morphologischen Seite ausführlichst behandelt. Bei dieser Gelegenheit giebt Brefeld gegen Pasteur zu, dass Hefe auch bei Sauerstoffabschlus noch wachsen könne, weisst aber Traube's Hypothese, dass dieses Wachsthum in sauerstofffreien Medien auf Rechnung von Eiweisskörpern erfolge, bestimmt zurück.

Mit in gährungsfähiger Lösung untertauchenden Culturen von Penicillium glaucum und Aspergillus glaucus konnte Brefeld keinen Alkohol gewinnen. Ebensowenig mit entsprechend cultivirten Basidiomyceten. Verf. schliesst also:

„Wir haben hiermit das Ende unserer ersten Aufgabe gewonnen: das natürliche Vorkommen der Alkoholgährung bei den verschiedenen Pilzen zu ermitteln und dabei festzustellen, ob in der Erscheinung bei den verschiedenen Pilzen wo sie auftritt ein gradueller Unterschied besteht. Das Gesammtergebniss ist ein klares und bestimmtes. Das System der Pilze,

von unten nach oben verfolgt, zeigt an einem Pilze der Gattung Saccharomyces die Gährungserscheinung plötzlich vorhanden und zum Höhepunkt ausgebildet. Sie besitzt die Fähigkeit, ohne freien Sauerstoff zu wachsen von den Mitteln des Zuckers, der hierbei vergohren wird zu Kohlensäure und Alkohol; erst bei 12 Gewichtsprocenten Alkohol ist die Wachsthums-, bei 14 die Gährungsgrenze. Die gleiche Fähigkeit wie die Hefe besitzt auch der Mucor racemosus, der Hefe nahe verwandt, ein Vertreter der Gattung Mucor, einer jener stattlichen Schimmel, die den Zygomyceten angehören. Der Pilz wächst ohne freien Sauerstoff vom Zucker, aber die Gährung geht langsamer vor sich und hat bei 4½ und 5½ pCt. Alkohol Wachsthums- und Gährungsgrenze. Schon bei einer zweiten Art der Gattung Mucor hört die Fähigkeit, vom Zucker sichtbar und messbar zu wachsen auf, die Gährung besteht fort, aber ohne Wachsthum und steht bei 2½ pCt. Alkohol still, und endlich erreicht die physiologische Eigenthümlichkeit beim Mucor stolonifer das Ende: der Pilz gährt ohne Wachsthum und wird bei 1,5 pCt. Alkohol inactiv. Darüber hinaus ist die Erscheinung verschwunden.

2) An unter Luftzutritt aufgegangene Culturen von Penicillium, Mycoderma und Oidium lactis, welche Pilze im natürlichen Vorkommen keine Alkoholgährung erregen, wurde die Luft durch Kohlensäure langsam ersetzt. Ergebniss: 0,3 pCt. Alkohol auf die Versuchsflüssigkeit berechnet, bei den beiden ersten Pilzen, 1,2 pCt. beim dritten.

„Die Pilze, welche unter natürlichen Verhältnissen keine Spur von Gährung zeigen, lassen auf Gährung deutende Erscheinungen dann erkennen, wenn sie vom Zutritt des freien Sauerstoffs abgeschlossen werden, diese Erscheinungen dauern ohne jedes sichtbare Wachsthum der Zellen fort, so lange die Zellen der Pilze leben; sie hören auf, wenn sie abgestorben sind und in dem Maasse als sie absterben, was im Lauf von 1 – 3 Monaten schwankend und langsam fortschreitend geschieht. Neben dem mit der Gährung gebildeten Alkohol und der Kohlensäure treten Nebenproducte bei diesem Vorgange des langsamen Absterbens ein; grössere Mengen von Säuren und die Bildung von aromatischen Verbindungen und Fuselölen gehören vorzugsweise hierher, neben anderen Producten, die nicht näher bestimmt werden. Die beiden untrüglichen Factoren der alkoholischen Gährung, jenes Lebensvorganges ohne freien Sauerstoff, der bei der Hefe und dem Mucor racemosus mit Wachsthum und Zellvermehrung, beim Mucor Mucedo und Mucor stolonifer mit Stoffwechsel, mit einer Unterhaltung des Lebens ohne sichtbares Wachsthum verbunden ist, treten constant unter den Producten einer Zersetzung auf, welche sich in allen Zellen lebender Pilze vollzieht, wenn sie vom freien Sauerstoff abgeschlossen werden, damit aufhören zu wachsen und langsam absterben."

Verf. hat dann weiter mit von der Luft abgeschlossenen Theilen von höheren Pflanzen experimentirt.

Ergebniss:

„Alle Versuche mit den verschiedensten frischen Pflanzentheilen bei Abschluss von Luft resp. freiem Sauerstoff stimmen darin überein, die betreffenden Pflanzentheile ihre Lebensthätigkeit ohne freien Sauerstoff in durchaus veränderter Form eine sehr beschränkte Zeit fort-

setzen und damit zugleich absterben. Sie scheiden hierbei Kohlensäure ab und bilden Alkohol, daneben wird eine bedeutende Menge von freier Säure erzeugt und Fuselöle gebildet, die namentlich unter anderen nicht näher bestimmten Zersetzungsproducten auffällig sind. Die Menge dieser hier erzeugten Stoffe sind, soweit es die Kohlensäure und den Alkohol betrifft, sehr schwankend zu einander und in Beziehung auf die Pflanzentheile. Die Zersetzung, anfangs energisch, nimmt langsam ab, mit dem Stillstand sind die Pflanzentheile todt, haben contrahirtes Protoplasma und stark gequollene Membranen, die untrüglichen Zeichen des Todes".

Nach diesen thatsächlichen Ermittelungen beantwortet nun Verf. seine zweite Hauptfrage also:

„An allen Pflanzen, von den einfachsten bis zu den höchsten, treten dann, wenn sie vom Zutritt des freien Sauerstoffes abgeschlossen werden, abnormale, früh mit eintretendem Tod begrenzte Lebenserscheinungen resp. Zersetzungen auf, die in einzelnen ihrer Factoren, in der constanten Bildung von Kohlensäure und Alkohol mit denen der Alkoholgährung bei der Hefe eine Uebereinstimmung zeigen. Abgesehen von dieser qualitativen Uebereinstimmung, zeigen sowohl die Verhältnisse von Kohlensäure zum Alkohol, wie eine Summe weiterer Producte, die in namhafter Menge erzeugt werden, unter denen Fuselöle und Säuren besonders auffällig sind, dass die hier mit dem langsamen künstlichen Absterben stattfindenden Vorgänge wesentlich andere sind als diejenigen, welche mit der reinen Gährung bei der Hefe gebildet werden. Das Auftreten von Alkohol bei diesen Vorgängen berechtigt uns mit Wahrscheinlichkeit zu schliessen, dass eine Uebereinstimmung neben den grossen Unterschieden besteht: die Bildung des Alkohols ist es, welche hier wie dort auf einen gleichen Vorgang hinweist. Bei der Hefe tritt der Alkohol ausschliesslich auf, bei den Vorgängen des Absterbens ist er durch eine Summe weiterer Zersetzungsproducte verdeckt. Denken wir uns den Vorgang, der zur Bildung von Alkohol führt, in beiden Fällen gleich, so müssen wir annehmen, dass sich in dem letzteren neben diesem Vorgange eine Summe von andern Processen vollzieht, die zur Bildung weiterer Zersetzungsproducte führen. In der spurenhaften Bildung von Aethylalkohol bei den Processen des Absterbens der zeitlich beschränkt fortgesetzten Lebensthätigkeit aller Pflanzen bei Luftabschluss finden wir den rothen Faden für den Ursprung einer Erscheinung, die bei wenigen sehr einfachen Pilzen zu vollkommener Reinheit aber zu verschiedenem Grade der Entwickelung gelangt ist".

Zum Schluss mag aus vielen Einzelnheiten noch die Andeutung des Verf.'s herausgegriffen sein, dass Pasteur in der Anschuldigung fremder Pilzkeime hinsichtlich der unangenehmen Nebenproducte mancher Gährung zu weit gehe, und darüber die an der Hefe selbst eintretenden Processe des Absterbens unterschätze.

Mucorgährung.

A. Fitz (No. 13) zeigt, dass „der Schimmel- und Gährungspilz Mucor racemosus zum Unterschied von Saccharomyces Cerevisiae seinen Stickstoffbedarf dem Salpeter entnehmen kann."

Derselbe (No. 17) giebt über Mucorgährungen folgende Nachweisungen:

„Mucor racemosus wächst in einer Lösung von Milchzucker, vermag

ihn aber nicht in Gährung zu versetzen. Der invertirte Milchzucker vergährt leicht. Der Pilz vermag den Milchzucker nicht zu invertiren.

Inulin wird von Mucor racemosus nicht in Gährung versetzt, dagegen die daraus bereitete Levulose.

Der Alkoholgehalt erreicht für Mucor racemosus bei 25—30° nach 6 Wochen 2,5 Gewichtsproc., für Mucor Mucedo nach 7 Wochen 0,8 Gewichtsproc."

Chemische Zusammensetzung der Hefe.

Schützenberger (No. 21) giebt Nachweisungen über die chemische Zusammensetzung der Hefe.

Frische Hefe giebt unmittelbar an kochendes Wasser 8—9 % feste Substanz ab. Einen halben Tag mit Wasser von 35—40° C. digerirt, verliert sie an kochendes Wasser 17—18 % lösliche Stoffe. Der letzte Vorgang hat mit Fäulniss nichts zu thun. Der durch Digestion gewonnene Auszug enthält geschwefeltes Pseudo-Leucin und wenig Tyrosin; ferner Arabin, Carnin, Guanin und Xanthin, Leucin, Sarkin. Harnstoff, Harnsäure, Kreatinin, dann Inosit, und Inosinsäure fehlen in dem Auszug.

Invertin.

Ueber den invertirenden Bestandtheil der Hefe berichtet Ed. Donath (No. 11).

Nach vergeblichem Versuch, das Invertferment durch die von Wittich und Hüfner'sche Glycerinextraction rein zu gewinnen, isolirt Verf. dasselbe durch folgende Behandlung:

Die Hefe wird mit absolutem Alkohol erschöpft, abgepresst, und bei gelinder Temperatur getrocknet; diese Masse wurde fein zerrieben mit Wasser von gewöhnlicher Temperatur ausgelaugt. Aus der Lauge wird mit Aether eine froschlaichartige Masse abgeschieden, die nach weiterer Behandlung mit Wasser und Alkohol unter der Luftpumpe getrocknet wird.

Dieses Präparat, vom Verf. Invertin genannt, bewerkstelligt die Inversion des Rohrzuckers energisch, lässt gekochte Stärke und Dextrin unverändert. Die Elementaranalyse zeigt, dass dasselbe nicht als ein Eiweisskörper anzusehen ist. —

Reine Hefe.

Eine reine Alkoholhefe gewinnt Traube (No. 14), die sich in wässrigem Hefedecoct rein vermehrt, während eine bacterienhaltige in diesem Medium den beigemengten Bacterien erliegt. Traube bewerkstelligt das durch Alkoholzusatz bis zu 8,2 %, wodurch die Hefeentwickelung zwar etwas gehemmt, aber nicht unterdrückt wird, während die Bacterien zu Grunde gehen.

Erregt Protoplasma Gährung?

Ueber einen Gährungsversuch mit Myxomycetenprotoplasma berichtet C. Schumann (No. 9.)

Er sucht die Frage zu beantworten, ob das lebende pflanzliche Protoplasma auch unabhängig von der Pflanzenzelle ein Alkoholferment sei oder enthalte. Er cultivirt zu diesem Zwecke die nackten Protoplasmamassen, welche aus Myxomycetensporen als Keime auskriechen, in 10 procentiger Traubenzuckerlösung. Noch am elften Tage war kein Alkohol gebildet. Die gestellte Frage wird demgemäss verneint.

Umwandlung von Fermenten.

Duval (No. 24) will Alkoholhefe in allerlei andere Fermente umgewandelt haben. Seine Zeichnungen sehen sehr bedenklich aus; seine Schlüsse sind auch schon von Pasteur (Études p. 37 f.) genügend widerlegt.

Ebenso hat Pasteur (No. 37) Sacc mit dessen Angabe (No. 36), der Hopfen enthalte ein höchst wirksames Alkoholferment, zum Rückzug (No. 38) gezwungen.

Chemische u. physiologische Fermente.

Müntz (No. 32) hat zur Unterscheidung der chemischen und der physiologischen Fermente, oder, was dasselbe sagen will, der ungeformten und der geformten, der nicht fortpflanzungsfähigen (Dumas) von den lebenden das Verhalten der einschlägigen Processe gegen Chloroform ins Auge gefasst. Unter Chloroformeinwirkung steht Alkohol-, Milchsäure- und Harngährung still, ebenso die Fäulnissprocesse; alle diese Vorgänge hängen von lebenden Wesen ab. Die rein chemischen Thätigkeiten des Emulsins, des Myrosins, der Diastase des Invertfermentes werden durch Chloroform nicht beeinträchtigt.

Dieselbe Scheidung hat Bert (No. 50) auch bekommen, als er das Verhalten der verschiedenen genannten Gährungsvorgänge zu gesteigertem Luftdruck prüfte. Der unter höherem Druck stark gespannte Sauerstoff hebt die „physiologischen" aber nicht die „chemischen" Gährungen bleibend auf.

Glyceringährung.

Ueber die Gährung des Glycerins berichtet A. Fitz (No. 16).

„Glycerin lässt sich bei Anwesenheit von kohlensaurem Kalk bei 40° C. durch einen Schizomyceten in Gährung versetzen. Die Hauptproducte der Gährung sind ausser Kohlensäure und Wasserstoff Normalbutylalkohol und Normalbuttersäure. Nebenbei entstehen in ganz kleiner Menge Aethylalkohol und eine höhere Fettsäure, wahrscheinlich Capronsäure."

## II. Gährungserscheinungen. Fäulniss. (Fermente.)

Referent: A. Hilger.

Fäulniss-organismen. (Fermente.)

Meusel[1]) glaubt, dass durch die Bacterien sehr oft die Nitrate in den Brunnenwässern zu Nitriten reducirt werden. Die Reduction von Gyps zu Schwefelcalcium, sowie von Eisenvitriol zu Schwefeleisen in Wässern, hält Béchamp[2]) nur dann für möglich, wenn Bacterien zugegen sind.

Cohn[3]) lieferte weitere Beiträge zur Fäulnissfrage. Zunächst theilt er mit, dass die farblosen, schleimigen Wässer, speciell im Georgenbassin zu Landeck, in sulfathaltigen Wässern, ebenso die schleimigen, weissen Ueberzüge in Seeaquarien, in den Schwefelthermen, Algen, Beggiatoa oder andere Oscillarineen sind, welche den Schwefelwasserstoff der sulfathaltigen Wasser erzeugen. Solche Algen, Monaden und Spirillen, welche in solchen Wässern beobachtet wurden, hatten kleine Stückchen regulinischen Schwefel eingeschlossen.

Bezüglich der Bedeutung der Bacterien bei der Käsebildung siehe Abschnitt: Milch etc. „Landw. Nebengewerbe".

---

[1]) Berichte der chem. Gesellschaft. 1875. 1214.
[2]) Comptes rend. 191. 336.
[3]) Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 3. Heft. 156.

Wir verdanken ferner eingehenden Untersuchungen von Cohn[1]) einen ausführlichen Bericht über die Widerstandsfähigkeit der Bacterien gegen die Siedhitze. Die Angaben verschiedener Forscher gehen sehr auseinander. Besonders hervorzuheben scheint aus dem vielen, interessanten Materiale, dass nach Cohn's Versuchen in gekochten Flüssigkeiten keine Bacterien (Termo), auch keine anderen niederen Organismen sich entwickeln, ausgenommen Bacillen, namentlich die Fadenbacterien, Bacillus subtilis, deren Sporen auf 100° C., und mehrere Tage bei 70—80° C., erhitzt werden können, ohne ihre Keimkraft zu verlieren. Cohn hält daher die Bacillen als die Erreger der Buttersäuregährung in den nach Appert'scher Methode conservirten Speisen, besonders Erbsen.

Die Fermentwirkung der Bacillen geht im luftfreien Raume ungehindert vor sich, dagegen ist deren Wachsthum nur bei Luftzutritt möglich. Eigentliche Fäulniss kann nur eintreten in gekochten Substanzen, wenn eine nachträgliche Infection mit Bacterium Termo eingetreten ist.

Viele Fabriken von conservirten Speisen erhitzen daher auch jetzt ihre Büchsen bis auf 108 ja 117° C.

Eidam theilt ebenfalls in den Cohn'schen Beiträgen (3. Heft) mit, dass Bacterium Termo unter + 5° in Kältestarre geräth, aber wieder bei höheren Temperaturen auflebt. Temperaturen von 30—35° C. sind am günstigsten für die Entwicklung; durch längeres Eintrocknen bei 50° C. werden sie nicht getödtet.

Verhalten verschiedener fäulnisswidriger Mittel zur Entwicklung der Bacterien.

L. Buchholtz[2]) prüfte das Verhalten einer grossen Zahl fäulnisswidriger Mittel zur Bacterienentwicklung und benutzte als Culturflüssigkeit nach Pasteur eine Lösung von sogenanntem Rohrzucker, 1 Grm. weinsaures Ammon, 0,5 Grm. phosphorsaurem Kalk in 100 CC. Wasser.

| Bacterienentwicklung hindern: | Bei 1: | Fortpflanzungsvermögen vernichten: | Bei 1: |
|---|---|---|---|
| Sublimat | 20,000 | | |
| Thymol | 2000 | Chlor | 25,000 |
| Benzoësaures Natron | 2000 | Jod | 5000 |
| Kreosot | 1000 | Brom | 3333,3 |
| Benzoësäure | 1000 | Schweflige Säure | 666,6 |
| Salycilsäure | 666,6 | Salicylsäure | 312,5 |
| Salycilsaures Natron | 250 | Benzoësäure | 250 |
| Carbolsäure | 200 | Thymol | 200 |
| Chinin | 200 | Schwefelsäure | 161,3 |
| Schwefelsäure | 151,5 | Kreosot | 100 |
| Borsäure | 133,3 | Carbolsäure | 25 |
| Salzsäure | 50 | Alkohol | 2,5 |
| Alkohol | 50 | | |

Niedere Organismen bei Abschluss von Sauerstoff.

G. Hüfner[3]) entschied durch zahlreiche Versuche, dass niedere Organismen sich bei Abwesenheit von Sauerstoff entwickeln können. In einem luftfreien, zugeschmolzenen Glaskölbchen kamen Bacterien zur Entwicklung bei Gegenwart von Fibrinflocken und Wasser. Dabei zeigte sich Gasentwicklung aus Kohlensäure oder Wasserstoff bestehend.

[1]) Beiträge zur Biologie der Pflanzen. 1876. **2.** 249.
[2]) Centr.-Bl. f. d. medicin. Wissenschaften. 1876. 154.
[3]) Journ. f. prakt. Chemie. **13.** 475.

J. P. Dahlen[1]) führt den Uebergang der Stärke in Zucker und des Zuckers in Alkohol bei Anwesenheit von Pilzorganismen auf die Fähigkeit der Hefe und anderer Gährungsorganismen zurück, Sauerstoff aufzunehmen und Wasserstoffsuperoxyd zu bilden.

Einfluss der lebenden Pflanzenwurzel auf die Fäulniss.

Jeannel[2]) studirte den Einfluss lebender Pflanzenwurzeln auf die Fäulniss, auf faule und inficirte Flüssigkeiten und kam zu folgenden Schlüssen:

1) Die Wurzeln vegetirender Pflanzen bewirken den Stillstand der Fäulniss organischer Stoffe, welche sich in gelöstem oder suspendirtem Zustande befinden.
2) Die Wurzeln lebender Pflanzen wirken als Sauerstoffquellen, da unter ihrem Einflusse Bacterien, Monaden etc. verschwinden und an deren Stelle Infusorien treten.
3) Den Gewächsen steht die Eigenschaft zu, den mit in Fäulniss begriffenen Substanzen durchtränkten Boden zu reinigen.

Der Stickstoff in verwesender organischer Substanz von Armsley. (Naturforscher. 1875.)

Fäulniss mit Sumpfgas.

Popoff[3]) verdanken wir interessante Resultate eines Schlammfäulnissprocesses, der in Kolben längere Zeit beobachtet wurde. Der Schlamm, stammte von der Mündung eines Strassenablaufcanales, schmutziggrau, neutral, merklich alkalisch verbreitete er einen eigenthümlichen Geruch. Derselbe bestand namentlich aus Cellulose, unorganischen Substanzen, Krystallen von Carbonaten, einer grossen Menge Pigmentbacterien, roth, gelb, grün, welche sich im Verlaufe der Fäulniss bedeutend vermehrten und dadurch mit der Kohlensäure- und Sumpfgasbildung gleichen Schritt hielten.

Bei der Versuchsreihe wurden zunächst die sich in den Kolben entwickelten Gase genau untersucht und zwar innerhalb 3 1/2 Wochen von 2—4 Tagen. Die Untersuchungsresultate, die keines weiteren Commentares bedürfen, lassen wir zunächst folgen:

| | Kohlensäure | Sumpfgas | Sauerstoff | Stickstoff |
|---|---|---|---|---|
| A . . . | 11,75 | 2,48 | 4,71 | 81,06 |
| B . . . | 34,99 | 29,03 | 0 | 35,98 |
| C . . . | 55,81 | 42,54 | 0 | 1,65 |
| D . . . | 56,00 | 42,70 | 0 | 1,30 |
| E . . . | 45,90 | 54,10 | 0 | 0 |
| F . . . | 43,30 | 56,60 | 0 | 0,10 |

Weitere Resultate waren:

1) Im Kolben war stets die Temperatur höher, als in der äusseren Luft. (0,2—0,4 + später — 1 ° C.)
2) Die Temperatur wirkt auf die Sumpfgasgährung, wie auf die gewöhnliche Gährung ein. Von 6 °—55 ° wurde eine Sumpfgasentwicklung beobachtet, bei höheren Temperaturen nicht. Gefrorne Masse verhält sich wie nicht gefrorne.

---

[1]) Chem. Centr.-Bl. 1876.
[2]) Comptes rendus. 1875.
[3]) Archiv f. gesammte Physiologie der Menschen und Thiere. **10.** 113.

3) Cyankalium, Strychnin, Curare, Chinin, Atropin, Carbolsäure und chlorsaures Kalium hemmen die Gasentwicklung, ausgenommen Strychnin, das den Process beschleunigt.
4) Cellulose bildet vorzugsweise bei der Zersetzung Sumpfgas; daher ist erklärlich die Bildung von Sumpfgas in Sümpfen, Mooren, Flussufern, Kohlenlagern, ebenso auch im Ernährungsschlauche des Menschen und der höheren Thiere.

Eine mit Wasserstoffabsorption verbundene Gährung.

J. Böhm[1]) beobachtete bei Versuchen über die innere Athmung von Wasserpflanzen im Wasserstoffgas nachstehende Resultate:

1) Todte Wasserpflanzen haben die Eigenschaft, Wasserstoff zu absorbiren.
2) Diese Wasserstoffabsorption ist als Gährung zu betrachten. Die in Wasserstoffgährung befindlichen Pflanzen reagiren alkalisch.
3) Manche Wasserpflanzen, wie Fontinalis und Ranunculus aquatilis erleiden, wenn sie gekocht und heiss in Wasserstoff gebracht werden, eine Buttersäuregährung unter Wasserstoffentwicklung; bringt man Kali in die Gährgefässe, so erfolgt Wasserstoffabsorption. Werden dieselben Pflanzen in analoger Weise unter Wasser behandelt, so entbinden sie zuerst Kohlensäure und Wasserstoff, dann Kohlensäure und Sumpfgas.
4) Ein Gramm lufttrockener Oedogoniumfäden absorbirte, kalt aufgeweicht, mehr als 40 CC. Wasserstoff.
5) Wurden durch Trocknen getödtete Wasserpflanzen in feuchtem Zustande in reinen Sauerstoff gebracht, so wurde beiläufig der 5. Theil der zur Bildung von Kohlensäure verwendeten Gase absorbirt.
6) In einem Gemisch von Sauerstoff und Wasserstoff unterbleibt die Absorption von Wasserstoff so lange, bis aller Sauerstoff theils absorbirt, theils zur Bildung von Kohlensäure verwendet ist.
7) Bei Landpflanzen wurde eine Absorption von Wasserstoff bisher nicht beobachtet; dieselbe scheint nur jenen Pflanzen eigenthümlich zu sein, welche Sumpfgasgährung erleiden.

Glyceringährung.

A. Fitz[2]) studirte die Gährung des Glycerins, indem er Schizomyceten in eine Nährflüssigkeit einsäete, bestehend aus

| | | |
|---|---|---|
| 2000 | Th. | Wasser, |
| 100 | „ | Glycerin, |
| 1 | „ | phosphorsaurem Kali, |
| 0,5 | „ | schwefelsaurer Magnesia, |
| 20 | „ | kohlensaurem Kalk, |
| 2 | „ | Pepsin (als Nährstoff). |

Bei 40 ° C. beginnt die Flüssigkeit nach 2 Tagen zu gähren bei Entwicklung von Kohlensäure und Wasserstoffgas, welche Gährung nach 10 Tagen zu Ende ist. Als Gährungsproducte zeigten sich normaler Butylalkohol und normale Buttersäure, etwas Aethylalkohol und wahrscheinlich Capronsäure. 100 Grm. Glycerin lieferten 7,7 Grm. Butylalkohol und 12,3 Grm. wasserfreien buttersauren Kalk (siehe auch „Alkoholgährung“).

---

[1]) Berichte der deutschen chem. Gesellschaft. 1875. 752.
[2]) Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft. 9. Jahrg. 1876. 1348.

Buttersäuregährung eigenthümlicher Art.

P. Schützenberger und Quinquand[1]) beobachteten in 3 % Zuckerlösungen, mit Stengeln von Elodea canadensis versehen, bei Einwirkung des Sonnenlichtes das Auftreten von Wasserstoff und Kohlensäure, ausserdem die Bildung von Buttersäure. Der Zucker erleidet demnach eine Buttersäuregährung, welche nach Versuchen der Verfasser durch eine specielle physiologische Function der Zellen von Elodea canadensis erregt wird, welche auch bei Meeresalgen und anderen Süsswasserpflanzen vorkommen soll. Lebende Pflanzenzellen wirken nach der Verfasser Ansicht in Zuckerlösungen zuerst invertirend und dann zersetzend, indem Buttersäure, Wasserstoff und Kohlensäure entsteht.

Ungeformte Fermente.

O. Nasse[2]) hat mit Berücksichtigung der Arbeiten Du Bois-Reymond's über die Säuerung des Muskels, welche als wahrer Gährungsvorgang geschildert wird, Versuche über die Wirkungen von Salzlösungen auf Fermente angestellt, welche zeigten, dass die Fermente in ihren Wirkungen sehr abhängig sind von der gleichzeitigen Anwesenheit von Salzmolekülen. Jedes Ferment zeigt sich stets ganz specifisch in seiner Abhängigkeit.

Ausscheidung von Stickgas bei Verwesung stickstoffhaltiger organischer Materie.

G. Hüfner[3]) beobachtete, dass Fibrin bei Gegenwart von Luft, Wasser, bei Abwesenheit jeglicher Fermente, bei Bluttemperatur im geschlossenen Raume Sauerstoff aufnimmt und Kohlensäure abgiebt. Neue Versuche mit Fibrin unter denselben Bedingungen (nur anstatt Luft „Sauerstoffgas") zeigten bei einer Temperatur von 40 ° C., dass durch Oxydationsprocess kein Stickstoff frei wird.

Einfluss verdichteter Luft auf die Gährung.

P. Bert (siehe auch Abschnitt „Conservirung") beobachtet, dass comprimirte Luft oder comprimirter Sauerstoff ohne Wirkung auf die diastatischen Fermente sei, auf Diastase, Speichelferment, Emulsin u. s. w., dagegen alle jene Gährungs- und Fäulnisserscheinungen verhindere, bei denen Organismen in Thätigkeit kommen.

Chemische u. physiologische Fermente.

A. Müntz[4]) unterscheidet die physiologisch wirkenden Fermente von den chemischen, d. h. solchen, welche aus einer stickstoffhaltigen, aber nicht organisirten Substanz bestehen, durch Chloroform. Chloroform soll bei den physiologisch wirkenden die Gährung verhindern, aber ohne Einwirkung auf die chemischen sein. —

Entwicklung der sog. Milchsäurehefe.

Fr. Haberlandt[5]) theilt Beobachtungen über das Vorkommen und die Entwicklung der Milchsäurehefe mit, veranlasst namentlich durch die Annahme, dass eine Säuerung der Milch durch Ausschluss der Hefe „Oïdium lactis" verhütet werden könnte. Oïdium lactis zeigte sich auf ungekochter Milch nach 24 Stunden, bei gekochter Milch nach wochenlanger Aufbewahrung, bei Isolirung unter Glasglocken nie. Bei ausgekochten Milchproben waren nach kurzer Zeit auf der Oberfläche verschiedene Mucor und Schimmel zu sehen, bei ungekochter Milch nur Oïdiumentwicklungen. — Frische Milch, von jedem Pilzkeim isolirt, wird ebenso sauer, wie

---

[1]) Compt. rend. **80.** 328.
[2]) Pflüger's Archiv f. die gesammte Physiologie. 1875. **11.** 138.
[3]) Journal f. praktische Chemie 1876. 292.
[4]) Annal. d. Chim. et physique 1875. **5.** 428.
[5]) Wissenschaftl. praktische Untersuchungen auf dem Gebiete des Pflanzenbaues. **1.**

Milch, mit Oïdium versehen, wie gekochte Milch, wesshalb anzunehmen ist, dass die Milchsäurebildung nicht durch Oïdium entsteht, sondern durch das Caseïn als Ferment. Möglicherweise sind Bacterien, Vibrionen mit im Spiele. Verfasser schliesst seine Arbeit mit einigen mittheilungswerthen Sätzen:

1) Oïdium lactis ist ein Hyphomycet, dessen Entwicklung bis zur Sporangienbildung fortschreitet.
2) Milchsäurehefe und Milchsäuregährung stehen in keinerlei Beziehung.
3) Oïdium lactis entwickelt sich in grosser Menge auf den Excrementen der Rinder, was die Aussaat seiner Conidien auf der gemolkenen Milch und dem Futter statthaben muss.
4) Oïdium lactis schützt die Oberfläche der Milch vor Mucor und Schimmelansiedelungen, das Gleiche ist auch beim Käse der Fall.
5) Im lebendigen Organismus bildet sich in den Milchdrüsen kein Oïdium lactis, dagegen ist sicher, dass in dem Magen und den Eingeweiden stets zahlreiche Oïdiumglieder im Inhalte vorkommen, und unter Umständen sehr reichlich vermehren können.
6) Wenn demnach künstlich aufgezogene Säuglinge mit der Milchnahrung entwicklungsfähiges Oïdium in ihren Ernährungskanal aufnehmen, so geschieht es desshalb, weil sie die Milch nicht unmittelbar aus dem Euter saugen, vielmehr gestandene kalte oder lauwarme und heiss gemachte Milch als Nahrung erhalten.

Gährungsprocesse u. ihre Beziehungen zum Leben der Organismen.

Hoppe-Seyler[1]) behandelt die Gährungserscheinungen vom chemischen Gesichtspunkte und erklärt sich gegen die biologisch-botanische und zoologische Betrachtung der Gährungen und sucht durch gemeinschaftliche Gesetzmässigkeiten die Gährungsvorgänge zu verknüpfen mit den Fermentvorgängen innerhalb hochorganisirter Organismen. Das Wesen aller Gährungen ist nach demselben eine Wanderung von Sauerstoffatomen nach dem einen Ende des Moleküles bei gleichzeitiger Reduction der anderen Seite des Moleküles; daher Bildung von Kohlensäure und wasserstoffreicher Körper, ja Wasserstoff.

Versuche mit Cloakenschlamm (Ameisensäuregährung von Popoff) und ameisensaurem Kalke ergaben als Producte Wasserstoff ($^2/_3$) und Kohlensäure ($^1/_3$), sodass demnach der Process in einer Anfügung von OH an C an der Stelle von H, in einem Uebergang einer OAffinität von der Hverbindung in die Cverbindung besteht.

Weitere Versuche mit Cloakenschlamm und essigsaurem Kalke gaben 1 V. Kohlensäure und 2 V. Sumpfgas.

$$Ca(C_2H_3O_2)_2 + H_2O = CaCO_3 + 2\,CH_4 + CO_2$$

Eine schon bekannte Umsetzung zeigt die Milchsäure:

$$Ca(C_3H_5O_3)_2 + H_2O = CaCO_3 + 2\,H_2 + CO_2 + C_4H_8O_2$$

(Buttersäuregährung).

Würde der Wasserstoff bei der Buttersäure bleiben, so würden beide zusammen Aethylalkohol bilden, eine Erscheinung, die beim Verlauf der Gährung bei saurer Reaction häufig beobachtet wurde. Der Wasserstoffgehalt der entweichenden Gase wird aber selbst bei Vermeidung der sau-

[1]) Pflüger's Archiv. **12.** 1.

ren Reaction zu niedrig gefunden und im Zusammenhang damit fand Hoppe neben Buttersäure: Propionsäure, die er sich durch Reduction der Milchsäure mittelst des Wasserstoffes entstehend denkt.

Hoppe schliesst aus diesen Vorgängen, „dass alle Reductionen, die in faulenden Flüssigkeiten geschehen, secundäre Processe sind, hervorgerufen durch den Wasserstoff im Entstehungszustande."

Solche Reductionen sind: Bildung von Mannit aus Milchzucker und Traubenzucker, Propionsäure aus Milchsäure, Bernsteinsäure aus Weinsäure oder Aepfelsäure etc.

Weitere Arbeiten über Fäulnissorganismen, Fermente und sonstige Erscheinungen, durch Organismen veranlasst, geben wir nachstehend in Titelübersicht mit Angabe der Quelle.

Wiesner. Ueber die dunklen Puncte im Papier. (Dingler's Journal, Bd. 215, S. 290).
R. Sadebeck. Durch mikroskopische Organismen roth gefärbtes Wasser. (Verhandlungen des botan. Vereines der Provinz Brandenburg. 1875.)
E. Klein Ueber Spirillum rosaceum im Wasser, das längere Zeit mit Excrementen in Berührung war.
A. Bergeron. Ueber die Gegenwart und die Bildung von Vibrionen im Eiter. (Compt. rend. Bd. 80. S. 430.)
A. Béchamp. Ueber die Mykrozymen u. Bacterien. (Compt. rend. Bd. 80. S. 494. Bd. 81 S. 226 u. 1027.
Dr. Zürn. Ueber pflanzliche Parasiten, welche bei Haussäugethieren Krankheiten zu erzeugen vermögen. (Oestr. Landw. Wochenbl. 1875. S. 15).

Zur Isolation differenter Bacterien.

A. Müntz. Untersuchungen über das Leben der Champignon.
Annales de Chimie et de physique 1876. 8. Bd. S. 56.

Ueber Mykrozymen und Bacterien.

Béchamp. Compt. rend. Bd. 80. S. 1359.
Gayon. Bd. 80. S. 674. 1096.
Salomonsen. Botan. Ztg. 1876.
Trécul. Bd. 80. 1582.

Fermente des Harns.

Musculus. Compt. rend. Bd. 82. S. 333.
Pasteur u. Joubert. Bd. 83. S. 5.
Pasteur. Bd. 83. S. 10. 176. 488.
Berthelot. Bd. 83. S. 8.
Bastian. Bd. 83. S. 159.
Béchamp. Bd. 83. S. 239. 283.
Tyndall. Bd. 83. S. 364.

Ueber Cellulosegährung.

Durin. Compt. rend. Bd. 83. S. 128. 355.
Pasteur. Bd. 83. S. 176.
Siehe ausserdem diesen Jahresbericht: „Chem. Zusammensetzung der Pflanze".
Mikrozymen in gekeimtem Malz und süssen Mandeln als die Erzeuger von Diastase una Synaptase.
Béchamp. Compt. rend. Bd. 83. S. 358,

## III. Conservirung. Desinfection.

Referent: A. Hilger.

Conservirung von Nahrungsmitteln.

Nach einem englischen Patente von Debrien, Pernond & Comp. werden Früchte, Gemüse und analoge Stoffe im Vacuum über Schwefel-

säure getrocknet, um dieselben zu conserviren. — Glycerinleim wird ebenfalls zur äusseren Umhüllung eingemachter Früchte empfohlen.

A. Herzen wendet Borsäure, mit Borax in Wasser gelöst, an, um namentlich Fleisch mit Kochzalz und Salpeterzusätzen zu conserviren.

Sacc[1]) empfiehlt zur Conservirung von frischen Eiern Paraffin-Ueberzug. 1 Kilogr. soll für 3000 Eier ausreichend sein.

A. Ungerer[2]) trocknet das Fleisch im feinzerhackten Zustande bei einer 100 ° C. kaum übersteigenden Temperatur sehr rasch, so dass dasselbe pulverisirt werden kann.

G. Leube[3]) taucht Fleischwaaren etc. 2—4 Minuten lang in Wasser mit 3—4 % Schwefelsäure angesäuert und trocknet dasselbe an der Luft. Der Erfolg soll günstig sein.

Metge u. Vuibert[4]) haben folgende Methode der Fleischconservirung: Das Thier wird mit einem Schlage getödtet, abgehäutet nach Ablauf des Blutes und ausgenommen. Das ganze Thier wird in eine Mischung von 72 % Alkohol und 1 % Carbolsäure gebracht, herausgenommen, getrocknet und hierauf in eine alkoholische Zuckerlösung gelegt. Hierauf wird dasselbe zerschnitten und in Blechgefässen mit geschmolzenem Fett übergossen.

De Rostaing[5]) bestätigt durch einen Versuch die Conservirung von rohem Kalbfleische durch gepulverte Krappwurzel.

H. Sagnier[6]) berichtet über die Tellier'sche Fleischconservirung mittelst Kälte. Dessen Einrichtungen gestatten, Fleisch 45—49 Tage unverändert frisch zu erhalten. Die dazu nöthige Temperatur schwankt zwischen — 2 ° und + 3 °. Die Fleischmagazine sind den Eiskellern ähnlich angelegte Zimmer, in welchen auf Haken sich die Fleischwaaren befinden, und in welche ein mittelst einer Carré'schen Eismaschine abgekühlter Luftstrom eingeleitet wird. Tellier wendet aber bei der Eismaschine anstatt Ammoniak Methyläther an.

Eiconserven.

H. Vohl[7]) untersuchte Eiconserven von v. Effner in Passau, die durch Verdampfen des ganzen Eies im Vacuum hergestellt sind und mit Wasser angerührt anstatt frischer Eier gebraucht werden können. Conserven von ganzem Ei, von Dotter und Eiweiss einzeln, gaben nachstehendes Resultat:

| | Ganzes Ei | Dotter | Eiweiss |
|---|---|---|---|
| Wasser | 6,29 | 4,75 | 7 |
| Asche | 2,93 | 2,61 | 5,15 |
| Organische Substanz | 90,08 | 92,64 | 87,85 |

Comprimirte Luft u. Gase als Conservirungsmittel.

P. Bert[8]) beweist in einer umfassenden Arbeit, davon Einzelheiten hier keinen Platz finden können, dass comprimirte Luft und comprimirter Sauerstoff sehr gute Conservirungsmittel sind für Fleisch, Nerven, Gehirn,

[1]) Agriculturchem. Centr.-Bl. 1875. **2.** 274.
[2]) Dingler's Journal. 1876. **220.** 382.
[3]) Württemb. Gewerbebl. 1876. 303.
[4]) American Journal of Pharmacy. 1875. **47.** 275.
[5]) Compt. rend. 1875. **81.** 406.
[6]) Journal de l'agriculture par Barral 1875. **1.** No. 301. 302. 308.
[7]) Berichte der deutsch-chem. Gesellschaft 1876. **9.** 22.
[8]) Annales de Chim. et de Physique. **7.** 143.

Leber etc., Eier, Urin, Wein, Früchte, Brot. Die betr. Stoffe nehmen aber dabei saure Reaction an und gehen, an gewöhnliche Luft gebracht, wieder in Fäulniss über.

A. Reynoso[1]) hat sich längere Zeit mit der Conservirung von Nahrungsmitteln mit Anwendung comprimirter Gase (Luft, Stickstoff, Sauerstoff, Wasserstoff) beschäftigt. Es gelang, schwere Stücke von Ochsenfleisch 1—3½ Monate lang frisch zu erhalten, ohne dass eine Farbenänderung eintrat. —

Aldehyd als Conservirungsmittel.

Albertoni u. Lussana[2]) machten die Beobachtung, dass Aldehyd 1—3 % in Lösung, sowie auch Aldehyddampf sehr stark conservirende Eigenschaften für Fleisch besitzt.

Ueber gährungshemmende Substanzen von A. Petit[3]). Die Arbeit bietet wenig Brauchbares für die praktische Conservirungsfrage, enthält viele selbstverständliche, bekannte Thatsachen, wesshalb die Interessenten auf das Original verwiesen werden.

Cotton[4]) spricht von gährungshemmenden Wirkungen des Campecheholzes.

Borsäure als Conservirungsmaterial.

Schnetzler (Compt. rend. 1876).

A. Herzen nach einem Patente und Robottom machen auf die antiseptische Wirkung der Borsäure aufmerksam. Herzen's Patent löst 150 Grm. Borsäure, 30 Grm. Borax, 15 Gr. Kochsalz, 5 Grm. Salpeter in 2 Liter Wasser zur Conservirung von Fleisch.

Die Wirkungen des Borax als gährungs- und fäulnisshemmendes Mittel beruhen nach Dumas und Schnetzler[5]) darauf, dass derselbe das Protoplasma der Zellen zum Gerinnen bringt.

Wirkung der Borate auf Pflanzen.

E. Péligot[6]) begoss Pflanzen mit Lösungen von je 2 Grm. verschiedener Salze in 1000 Grm. Wasser. Die Blätter blieben grün bei Anwendung von phosphorsaurem, oxalsaurem Ammon, Salpeter, salpetersaurem Natron, salpetersaurem Kalk, während dieselben mit Borsäure, borsaurem Natron und Kali gelb wurden.

Ueber die conservirenden Wirkungen des Borax berichten ferner: A. Robottom[7]), v. Bedoin[8]) und v. Dickson[9]).

Hopfen.

Jung[10]) conservirt nach seinem Patente Hopfen in Blechbüchsen, welche, mit Kohlensäure gefüllt werden. (?)

Ameisensäure als Conservirungsmittel.

J. Ziegler[11]) beobachtete, dass freie Ameisensäure die Gährung hemmt, nicht aber deren Salze.

R. Flechter[12]) bespricht den bedeutenden Einfluss, den Blausäure

---

[1]) Compt. rend. 1875. **81.** 742.
[2]) Centralbl. f. d. medicin. Wissenschaften. **13.** 1875.
[3]) Archiv d. Pharmacie. **207.** 187.
[4]) Chem. Centr.-Bl. 1875. 280.
[5]) Annales de Chimie et Pharmac. **4.** 543.
[6]) Compt. rend. **83.** 656.
[7]) Chem. News. **32.** 286.
[8]) Ibid. **33.** 241.
[9]) Bullet. de la société chimique. 1876. 575.
[10]) Bayer. Industrie- u. Gewerbebl. 1875. 235.
[11]) Bericht der senckenbergischen Naturforscher-Gesellschaft. Frankfur a/M. 1874/75.
[12]) Basel 1875.

auf die Bierhefe ausübt und findet, dass Gährung durch Blausäure gehemmt wird, aber die Hefezellen nicht getödtet werden. Härngährung, Buttersäuregährung und Fäulnisserscheinungen werden durch Blausäure völlig sistirt.

Holzconservirung.

M. Paulet[1]) schildert die Veränderungen, die Eisenbahnschwellen, mit Kupfervitriol imprägnirt, nach 10—12jährigem Liegen erlitten haben. Dieselben enthielten Stickstoff, grosse Mengen von Eisen und Calciumcarbonat und lösten sich in Kalilauge, sind aber kupferfrei. Das spec. Gewicht ist auf 0,38 gesunken.

H. Frühling[2]) erwähnt unter Anderem in einer eingehenden Arbeit über die Verwendung von Wasserglas in der Bautechnik, dass das Imprägniren der Bauhölzer mit Wasserglas unter allen Verhältnissen zu verwerfen ist. Das durch Zersetzung des Wasserglases reichlich entstehende kohlensaure Kali und Natron ist ein Factor, der zur Zerstörung des Holzes allein schon zur Genüge beiträgt.

Frèret[3]) benützt eine Räucher- und Trockenkammer besonderer Construction zur Conservirung des Bauholzes, besonders von Eichen-, Ulmen-, Buchen-, auch Coniferenholz, welche bezweckt, die Feuchtigkeit aus dem Holze zu entfernen, ohne einen zu trocknen Raum herzustellen. Durch zweckmässige Einrichtung der Kammer wird der sich stets verdichtende Wasserdampf abgeleitet, wodurch die ganze Arbeit rascher verläuft. Die Erfahrungen und Vortheile bei diesem Verfahren sind sehr zufriedenstellend.

O. Krug[4]) berichtet über grossen Erfolg bei Conservirung von Holz für Bergbau mittelst Kreosotnatron. Die Imprägnation findet in verschliessbaren Eisenblechbehältern mit umströmendem Wasserdampf statt und ist bis 10—20 Mm. im Holzgewebe von aussen noch immer zu beobachten.

Lostol[5]) wendet zur Conservirung des Holzes ungelöschten Kalk an, mit dem die Hölzer überschüttet werden bei allmähligem Wasserzusatz.

Imprägnirte Holzschwellen.

Fünck[6]) berichtet bei der Versammlung der Techniker deutscher Eisenbahverwaltungen Beobachtungen über die Dauer von Holzschwellen der Hannöverschen und Köln-Mindener Bahn, welche ergaben, dass mit Chlorzink imprägnirte Kieferschwellen nach 21 Jahren 31 % Auswechselung bedurften, mit Kreosot imprägnirte Buchenschwellen nach 22 Jahren 46 %, nicht imprägnirte Eisenbahnschwellen nach 17 Jahren 49 %, mit Chlorzink imprägnirte Schwellen 20,7 % Auswechselung.

Huber[7]) beobachtete auf der Kaiser-Ferdinand's-Nordbahn eine Auswechselung von 74,48 % bei nicht imprägnirten Eichenschwellen, nach 12jähriger Benutzung, von 3,29 % nach 7 Jahren bei mit Chlorzink im-

---

1) Berichte d. chem. Gesellsch. 1875.
2) Bauzeitung 1875. 73.
3) Armengaud Publication industrielle. Vol 22. 29.
4) Zeitschr. f. Paraffin u. Mineralölindustrie 1875. 9.
5) Dingler's Journal. 1875. **218.** 526.
6) Ibid. 1876. **221.** 186.
7) Wochenschrift der österreichischen Ingenieur- und Architectenvereines. 1876. 228.

prägnirten Eisenbahnschwellen, von 0,09 % bei mit kreosothaltigem Theeröle imprägnirten Eichenschwellen nach 7 Jahren, von 4,46 % nach 7 Jahren bei mit Chlorzink imprägnirten Kieferschwellen.

Salicylsäure, Benzoësäure u. verwandte Säuren.

Dr. Wagner[1]) berichtet, dass Salicyläure das Phenol bei Wunden und Geschwüren ersetzt, ausserdem vortreffliche Dienste leistet bei allen Zersetzungsprocessen des Magens, der Darmcontenta, auch Diphteritis.

Fontheim[2]) bestätigt die günstige Wirkung der Salicylsäure bei Diphteritis.

H. Kolbe[3]) berichtet über Versuche von Feser und Friedberg mit Salicylsäure, dass dieselbe im freien Zustande im hohen Grade antiputrid wirke, nicht nur Fäulniss verhindere, sondern auch begonnene Fäulniss sistire.

Zürn[4]) hat Salicylsäure mit bestem Erfolge in der Militärpraxis erprobt.

R. v. Wagner[5]) empfiehlt die Salicylsäure für Conservirung von Lebensmitteln nach eigenen Versuchen. Fleisch, Wurstwaaren werden vortrefflich conservirt, ebenso Butter (1—2 pro Mille), Preisselbeeren, Johannisbeeren, Ananas etc. in eingemachtem Zustande. Ebenso wird Salicylsäure als conservirendes Material bei der Leimbereitung, Fabrication von Darmsaiten, Pergament, Lederfabrication, Weberschlichte etc. empfohlen, jedoch ohne Mittheilung directer Erfahrungen und der Art und Weise der Verwendung.

Salkowsky[6]) bestreitet die günstige Wirkung der Salicylsäure, indem er behauptet, dass die Fäulniss dadurch aufgehoben aber nicht sistirt wird. Benzoësäure besitzt stärkere antiseptische Wirkung als Salicylsäure. Beide Säuren sind innerlich als Antisepticum und Antizymoticum nicht brauchbar, da dieselben im Blute sofort neutralisirt werden.

Fleck[7]) giebt an, dass Salicylsäure nicht zur Conservirung des Fleisches und in der Gährungstechnik verwendbar sei.

v. Meyer und Kolbe[8]) berichten nach eingehenden Versuchen, dass Salicylsäure in hohem Grade gährungshemmende Wirkung besitzt, die Bierhefe unwirksam macht; auch übt Salicylsäure gährungshemmende Wirkung auf Emulsin aus bei dessen Einwirkung auf Amygdalin. Weitere Versuche über der Salicylsäure nahestehende Chemikalien zeigen, dass Kresotinsäure ebenfalls gährungshemmend wirkt, Benzoësäure in geringerem Grade hemmend auf Gährung wirkt als Salicylsäure, Chlorsalylsäure wie Salicylsäure wirkt, aber schwächer, Mandelsäure, Gallus-Pyrogallussäure, Phtal- und Isophtalsäure unwirksam sind.

Später folgen noch weitere Mittheilungen von Kolbe[9]), welche be-

---

[1]) Journal f. prakt. Chemie 1875. 57.
[2]) Ebendaselbst. 211.
[3]) Ebendaselbst. 213.
[4]) Ebendaselbst. 215.
[5]) Deutsche Industriezeitung. 1875. 253.
[6]) Berliner klinische Wochenschr. 1875. 297.
[7]) Broschüre. Benzoësäure, Salicylsäure, Zimmtsäure. München 1875.
[8]) Journ. f. praktische. Chemie. 1875. 12.
[9]) Ebendaselbst. 1878.

weisen, dass Salicylsäure schwächer wirkt als Benzoësäure, erstere auch Harn conservirt.

Auch wendet sich Kolbe[1]) in sehr energischer Sprache gegen Fleck, kritisirt dessen Broschüre und weist dessen Unrichtigkeiten im Betreffe der Salicylsäure nach.

Kolbe[2]) theilt sehr günstige Resultate über die conservirende Wirkung der Salicylsäure bei Bier mit. Bei obergährigem Biere zeigte ein Zusatz von 2,5—40 Grm. Salicylsäure auf 100 Liter Bier vortreffliche Wirkungen, ohne den Geschmack zu stören, oder die Hefe vollständig zu vernichten, wodurch das Schalwerden eintreten könnte.

E. Schaer[3]) versuchte experimentell die Wirkung der Salicylsäure auf die Zersetzung von Amygdalin und der Bestandtheile des Senfpulvers, wobei sich dieselbe ohne Erfolg zeigte. Die Wirkung von Carbolsäure und Salicylsäure auf die ungeformten Fermente ist gering, dagegen stark auf die geformten Fermente.

Neubauer[4]) stellt fest, dass geringe Mengen Salicylsäure (20—36 Grm. auf 1000 L. Most) geringe Spuren Hefe történ können, und falls grössere Mengen von Hefe vorhanden auch grössere Mengen von Salicylsäure nöthig sind. Ebenso verhält sich Salicylsäure gegen Mycodermaarten, woraus Verf. den Schluss zieht, dass Salicylsäure ein Mittel, Nachgährungen und Krankheiten der Weine zu verhindern, sein wird, ebenso zur Haltbarmachung der Weine auf Flaschen geeignet sein wird. (0,02—0,06 Grm. Salicylsäure pro Flasche).

Die Einwürfe von Fleck (siehe oben) werden auch von Neubauer zurückgewiesen.

E. Mach[5]) bestätigt die Versuche Neubauer's, fand aber, dass bedeutend mehr Salicylsäure zur Unterdrückung der Gährung im Moste nöthig ist, als Neubauer glaubt.

Moser und Soxhlet[6]) bestätigen die conservirenden Wirkungen der Salicylsäure bei Milch von Kolbe angegeben und schlagen die Verwendung fester Salicylsäure (0,08 pCt.) beim Aufrahmeprocesse vor.

Rosznyay[7]) will mit einer Lösung von 1 Salicylsäure und 2 Th. schwefligsaurem Natron in 50 Thl. Wasser Milch 14 Tage flüssig erhalten haben bei 14° R.

Widersprechend diesen Resultaten sind diejenigen von E. Kern[8]), der in Henneberg's Laboratorium keine conservirende Wirkung auf Milch beobachtete.

Die Arbeiten von M. A. Samrian, L. Manetti und G. Musso, sowie von Potti und Hirschberg, siehe Abschnitt: „Milch, Butter, Käse."

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie. **12.** 161.
[2]) Ebendaselbst. 1876. **13.** 106.
[3]) Ebendaselbst. **12.** 113.
[4]) Ebendaselbst. 1875. **11.** 354.
[5]) Weinlaube. 1875. 226 u. 256.
[6]) Oestr. landw. Wochenbl. 1875. 220.
[7]) Pharmaceut. Centralhalle. **16.** 105.
[8]) Durch Agriculturchem. Centrlbl. 1876. **9.** 312.

E. Schär. Veränderungen der Eigenschaften der Fermente durch Salicylsäure und andere Mittel. (Journal f. pract. Chemie. 12. 123).

Thymol als Antisepticum.

L. Levin[1]), J. Valverde[2]) und Th. Husemann[3]) haben sich mit der Frage der Wirkungen des Thymols' als Antisepticum beschäftigt. Indem wegen der einzelnen Versuchsreihen und sonstigen interessanten Resultate auf die Originale verwiesen wird, sei hier nur bemerkt, da Thymol wegen seines Geschmackes und Geruches sich kaum in der Praxis als Conservirungsmittel vorläufig einbürgern wird, dass Thymol (in wässriger Lösung 1 zu 1000) die Gährung unterbricht, Milch, Hühnereiweiss, Fleisch conservirt und zwar in weit höherem Maasse als Carbolsäure oder Salicylsäure.

**Literatur.** G. Jüdell. Ueber Conservirung des Fleisches. 1876. München. J. A. Finsterlin.

Desinfection.

Jones Desinfector[4]) für Closets bezweckt, in die Wassercloset's nach jedesmaligem Gebrauche eine kleine Menge einer desinficirenden Flüssigkeit einzuspritzen.

Erismann[5]) hat bei Studien über die Menge und Beschaffenheit der Latrinengase in einer bestimmten Zeit Versuche mit Desinfectionsmitteln angestellt, um die Art und Weise der Wirkung kennen zu lernen. Sublimat, 8 pCt., veränderte die alkalische Reaction der faulenden Massen, wodurch die Ammonentwicklung aufhörte; die Kohlensäuremenge wurde im Anfange gesteigert, später vermindert. Die organischen Gase wurden um die Hälfte vermindert, Schwefelwasserstoffentwicklung unterdrückt. Aehnliche Wirkung hatte Eisenvitriol.

Carbolsäure verminderte die Ammon- und Kohlensäureentwicklung, sistirte die Schwefelwasserstoffentwicklung.

Kalkmilch vermehrte natürlich die Ammonentwicklung, verhütete aber die Entbindung der übrigen Gase. Gartenerde wirkte ausserordentlich, zu gleichen Theilen beigemengt, auf die Zurückhaltung der Gase; die abgesaugte Luft war geruchlos. — Aehnlich wirkte Holzkohle.

Ferd. Fischer bespricht in seinem beachtenswerthen Werkchen „Verwerthung der städtischen und Industrieabfallstoffe" die Art der Desinfection von Krankenzimmern, Wäsche, Pissoirs, Abtrittsgruben etc. in ausführlicher Weise. An dieser Stelle dürften aus dem Inhalte dieser Arbeit erwähnenswerth sein die verschiedenen Desinfectionsmittel und deren Bereitung.

1) Desinfectionspulver: 10 Th. rohe Carbolsäure (50 pCt.) mit Sägespähnen und Torfgruss gemengt, werden mit 90 Theilen pulverisirten Eisenvitrioles gemischt.
2) Desinfectionspulver: 10 Th. rohe Carbolsäure, 90 Th. Torfgruss, Kohlenpulver, Erde und dergl. gemischt.
3) Desinfectionspulver zum Aufstellen: 10 Th. reines Phenol mit 90 Th. Torf, Sägespähnen.

---

[1]) Naturforscher. 1876. 8.
[2]) Inauguraldissertation. 1875. Göttingen.
[3]) Chem. Centralbl. 6. Jahrg. 1875. 822.
[4]) Dingler's Journ. 1875. 402.
[5]) Zeitschr. f. Biologie. **11.** 207.

4) Phenolwasser: 10 Grm. Phenol, in einem Liter Wasser gelöst.

Analysen von Desinfectionsmitteln.

Kletzinsky[1]) erkannte die Desinfectionsflüssigkeit von Valmagini als eine verdünnte Lösung von unterchlorigsaurem Magnesium, Amyko's schwedisches Mittel als Mischung von 75 pCt. Wasser, 18 pCt. Borsäure, 2 pCt. Ammon und 5 pCt. Gewürznelkenextract, endlich das Aseptin als Mischung von 43 pCt. schwefelsaurer Thonerde, 33 pCt. Natronsalpeter und 24 pCt. Borsäure.

Husemann[2]) empfiehlt wiederholt Thymol als Antisepticum, besonders bei Wundverband.

Schwefelkohlenstoff als Desinfectionsmittel.

Ph. Zöller[3]) hält nach eigenen Versuchen eine Schwefelkohlenstoffatmosphäre für ein vortreffliches Mittel, zur Conservirung von Fleisch, Brot, Früchten etc. und glaubt, dass sich Schwefelkohlenstoff für den Transport von Lebensmitteln, bei Verproviantirung von Festungen etc. vortrefflich eigne.

Weitere Versuche des Verf.'s[4]) beweisen, dass 5 Tropfen Schwefelkohlenstoff genügen, um einen Liter Luftraum zum Zwecke der Conservirung von Brot, Gemüse, Früchten etc. zu imprägniren. Bei Fleisch scheint der Geruch des Präparates nach der Zubereitung nicht das Verfahren zu empfehlen; überhaupt dürfte diesem Präparate zur Conservirung von Nahrungsmitteln wenig Erfolg gesichert sein.

**Literatur.** Die Spüljauchenrieselung. Kritische Beiträge von A. Mühler und V. Schweder. Berlin 1875. Wiegandt, Hempel und Parey.

Die Verwerthung der städtischen und Industrieabfallstoffe. F. Fischer. Leipzig. 1875. Quandt & Händel.

Verhandlungen und Mittheilungen des Vereines für öffentliche Gesundheitspflege zu Hannover. 1. Heft. 1875. Hannover. Schmorl und v. Seefeld.

## IV. Stärke-, Dextrin-, Traubenzuckerfabrication. (Mehl. Brot.)

Referent: A. Hilger.

Reisstärkefabrication.

M. Adlung[5]) bespricht in einer grösseren Abhandlung den neuesten Standpunkt der Reisstärkefabrication, der seit einer Reihe von Jahren emporblühenden Industrie. —

Die Ablagerung der Stärke im Reiskorn, mit Kleber verkittet, erschwert die Gewinnung.

Alkalien oder Säuren sind zur Befreiung der störenden Klebermassen in Anwendung. Als Haupterfordernisse bei der Fabrication selbst lassen sich bezeichnen:

1) Klares Wasser, von organischen Stoffen und Eisen frei; ein Gehalt an Chlorcalcium, Chlormagnesium, auch Sulfaten ist unbedingt nachtheilig, ein solcher an Kochsalz vortheilhaft.

---

[1]) Dingler's Journ. 1876. **219.** 182.
[2]) Industrieblätter. 1875.
[3]) Berichte d. chem. Gesellsch. 1876. 707.
[4]) Ibidem. 1080.
[5]) Deutsche Industriezeitung. 1876.

2) Die bestimmte Concentration der angewendeten Laugen (Aetznatron).
3) Die gute Beschaffenheit der Reismühle und der Trockenvorrichtungen, endlich
4) eine practische Methode.

Der Verfasser schildert eingehend 3 Methoden die heutzutage in Betracht kommen:

1) Englisches Verfahren. O. Jones, das älteste.
2) Deutsch-englisches Verfahren. E. Hoffmann.
3) Americanisches Verfahren. Das einfachste und beste.

Gemeinschaftlich haben diese Methoden die Benutzung von Aetznatronlauge, ebenso das Einquellen des Reises während 18 Stunden mit Lauge von $1\frac{1}{2}$—2° R.

Das 2malige Auswaschen des gequellten Reises mit Wasser und das Mahlen unter Zufluss von dünnerer Lauge (1° R.) zu einem zarten Brei, bewirkt durch Mühlen mit doppeltem Wahlgange.

C. Himly[1]), H. Vohl[2]) liefern Beiträge zum Nachweis von Schwerspath, Gyps und Kreide im Mehle.

Handbuch der Stärkefabrication. Lad. v. Wagner. Weimar 1875. B. F. Voigt. —

Die Stärkefabrication und Fabrication von Traubenzucker. F. Rehwald. Wien 1876. A. Hartleben.

Dextrin.

Anthon[3]) beschreibt ein Verfahren der Dextrinbereitung aus der ganzen Kartoffelsubstanz, von ihren löslichen Bestandtheilen mit angesäuertem oder alkalisch gemachtem Wasser befreit.

Das fein gemahlene Product wird mit Kiesel oder Borfluorwasserstoffsäure (5—10 pr. mille vom Gewichte der Stärke) wie gewöhnlich angesäuert, in der Trockenstube auf Leinwandhürten bei 38—40° C. lange getrocknet. Allmälig wird die Temperatur auf 70—75° C. gesteigert, $\frac{1}{2}$ Stunde auf 90° C. erhalten und endlich noch heiss in Blechkapseln 1—2 Stunden auf 100—125° C. erhalten, bis die Dextrinbildung vollendet ist. Der dabei verwandte Apparat ist im Original näher geschildert. — Später theilt der Verfasser noch mit, dass es gelungen sei, sehr schönes Dextrin in nachstehender Weise zu erhalten:

10 Gr. trockne Kartoffelstärke, mit 6,5 Gr. verdünnter Kieselfluorwasserstoffsäure (1 Th. Säure 6° R. mit 7 Th. Wasser) benutzt, bei 40—50° C. getrocknet, liefert in einer offenen Glasröhre im Kochsalzbade erhitzt, 9 Stunden lang bei 108°, Dextrin.

Dextringehalt käuflicher Stärkesyrupe.

Fr. Anthon[4]) untersuchte verschiedene Stärkesyrupe des Handels auf Dextrin, theilte dabei die Thatsache mit, dass Weingeist von 0,905 spec. Gew. noch nicht einmal 0,9 % Dextrin aufzulösen vermag. Die Analysen ergaben als Resultat:

[1]) Technologischer Jahresbericht. 1876. 699.
[2]) Bericht der deutsch. chem. Gesellschaft. 1876. 496.
[3]) Kohlrausch's Organ f. Zuckerindustrie. 1875. 642 u. 687.
[4]) Dingler's Journal. 1876. **219.** 437.

| | Traubenzucker % | Schleimzucker % | Dextrin % | Wasser % |
|---|---|---|---|---|
| I. böhmischer Syrup | 48,3 | 6,2 | 25,5 | 20 |
| II. französischer Syrup | 30,1 | 5,0 | 48,0 | 16,9 |
| III. deutscher „ | 12,5 | kein | Dextrin | |

Dextrinbildung. Bondonneau und Petit. Siehe Abschnitte: chemische Zusammensetzung der Pflanze und Spiritusfabrication.

Hygroscopicität des Dextrins.

Fr. Anthon[1]) versuchte, die Hygroscopicität des Dextrins durch Versuche festzustellen und arbeitete mit Rohdextrin, das mit 70 % Alkohol extrahirt wurde.

Die alkoholische Lösung hinterliess eine gelbe, sauer reagirende, syrupdicke Masse von 22 % Wassergehalt; der in Alkohol unlösliche Theil wurde getrocknet und mit dem Rohdextrin hinsichtlich seiner Wasser absorbirenden Eigenschaft verglichen.

Die Versuche zeigten, dass das Rohdextrin nicht blos das Wasser schneller, sondern schliesslich auch in grösseren Mengen aufgenommen hatte, als das extrahirte Dextrin, eine Erscheinung, die nicht vom Traubenzuckergehalt herkommen kann.

Traubenzucker-analysen.

C. Neubauer[2]) hat sich mit der Untersuchung zahlreicher Traubenzuckersorten des Handels beschäftigt, und dabei bedeutende Verunreinigungen constatirt. Seine Methode war folgende:

100 Grm. Traubenzucker wurden in 1 Liter Wasser gelöst, das spec. Gewicht bestimmt und nach Balling die Zuckermenge, hierauf der Gehalt an Trockensubstanz berechnet. 500 CC. dieser Lösung wurden mit Hefe in Gährung versetzt, bis das spec. Gewicht nicht mehr abnahm, worauf aus dem spec. Gewicht mittelst der Balling'schen Tabelle der Procentgehalt an nicht vergohrener Substanz anzeigt. Die Grenzwerthe von 13 Sorten waren für:

| | | |
|---|---|---|
| Wasser | 24,42 | 12,75 |
| Trockensubstanz | 75,58 | 87,25 |

und hierin:

| | |
|---|---|
| vergährbarer Traubenzucker | 57—64 % |
| unvergährbare Substanzen | 13—23 % |

Die Fehling'sche Probe ist hier nicht brauchbar, da die nicht gährungsfähige Substanz auch schwach reducirt; ebensowenig kann mit dem Polarisationsapparat gearbeitet werden, da die Beimengung ein noch stärkeres Drehungsvermögen als Zucker besitzt. Durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wird diese Beimengung in Zucker verwandelt. —

Fr. Anthon[3]) schildert das Verfahren der Stärkezuckerfabrication und auch Couleurfabrication, ohne gerade neue Gesichtspunkte zu bieten — An demselben Orte (1876, S. 19) liefert derselbe weitere Beiträge zur Stärkezuckerfabrication.

Gypsgehalt des Stärkezuckers.

Fr. Anthon[4]) unternahm eine Versuchsreihe, um die Frage zu ent-

[1]) Kohlrausch's Organ der Zuckerindustrie für Oestreich-Ungarn. 1876. 17.
[2]) Weinlaube. 1875. 1 u. 27.
[3]) Kohlrausch's Organ der östr.-ungar. Zuckerindustrie. 1875. 684.
[4]) Kohlrausch's Organ f. Zuckerindustrie der östr.-ungar. Monarchie. 1876. 563.

scheiden, ob der Gypsgehalt wirklich den schlechten Geschmack des Traubenzuckers bedinge.

Seine Resultate sind:

1) Der Gypsgehalt des Traubenzuckers ist nicht die Ursache des üblen Geschmackes.
2) Durch Umkrystallisiren lässt sich der Gypsgehalt beseitigen.
3) Eine verdünnte Lösung von Stärkezucker löst mehr Gyps auf, als eine concentrirte, wahrscheinlich in dem Verhältnisse, in welchem sich der Wassergehalt vermindert.
4) Stärkezucker fördert im Wasser die Löslichkeit des Gypses bedeutend.
5) Eine mit Gyps gesättigte Lösung von reinem Stärkezucker in Wasser zeigt einen viel geringeren Gypsgehalt als die rohe Zuckerauflösung nach der Abstumpfung der Schwefelsäure mit kohlensaurem Kalke.

Brotbereitung.

Cécil[1]) giebt folgendes Verfahren der Brotbereitung an:

Die Körner der Getreidearten werden, mit Wasser gereinigt, mittelst eines innen rauhen, rotirenden Cylinders abgeschält, hierauf 6—8 Stunden in einem dünnen Sauerteige bei 25° C. eingeweicht, mit Walzen zerquetscht und in Teig verwandelt, der mit Salzzusatz verbacken wird.

Hopfen als Ferment.

Sacc[2]) glaubt, dass im Hopfen ein Ferment enthalten sei, welches energischer wirke, wie Bierhefe, in Wasser löslich sei und nicht durch Siedhitze zerstört werde. In den vereinigten Staaten wendet man nach dessen Angaben nämlich keinen Sauerteig in der Brotbäckerei, sondern eine Abkochung von Hopfen an.

Soxhlet[3]) wies experimentell nach, wie vorauszusehen war, dass Hopfen niemals als Ferment wirken könne und dass die Sacc'schen Ansichten über die Wirkungen des Hopfens unrichtig sind. Auch Pasteur wendet sich in dieser Frage gegen Sacc, der später behauptet, von dem Bäcker falsch unterrichtet worden zu sein.

Verschimmeltes Brot als Gift.

Brugnateli und Zenoni[4]) haben im verschimmelten Maismehlextract eine alcaloïdähnliche Substanz ausgezogen. Verschimmeltes Maismehlbrot hat nach früheren Beobachtungen in der lombardischen Ebene schon Erkrankungen nachgewiesen. —

Prüfung des Brotes auf Alaun.

Thresh[5]) bestimmt die Thonerde im Brote, in 1250 Grm. Brot, aus der Mitte eines Laibes genommen, welche verkohlt werden. In der salzsauren Lösung der Asche wird die Thonerde mit Ammon gefällt, diese Fällung mit Alkali behandelt und in der alkalischen Lösung mit Phosphorsäure und Essigsäure gefällt.

Blaue Farbe der Brotasche.

Ch. H. Piesse[6]) und Ross[7]) erkannten die oft beobachtete blaue Farbe der Brotasche als Ultramarin.

**Literatur:** Report on Vienna Bread. Wassington Government Printing Office. 1875. E. N. Horsford.

---

1) Schlesische landw. Zeitung. 1875.
2) Compt. rend. 1875. **81.** 1130.
3) Chem. Centr.-Bl. 1876. 302.
4) Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft. 1876. 1437.
5) The Pharm. Journ. and Transact. 1875. 885.
6) Chem. News. 1876. 843.
7) Chem. News. 1876. 844.

## V. **Rohrzucker.** (Fabrication, Zuckerrübe etc.)

Referent: A. Hilger.

Zuckerrübe. (Culturversuche, Bestandtheile, Veränderungen etc.)

Aequivalenz der Alkalien in den Zuckerrüben. Champion und Perlet.
Funktion der Alkalisalze bei der Zuckerrübe. Pagnoult.
Wirkungen des schwefelsauren Ammon bei der Cultur der Zuckerrübe. Lagrange.
Untersuchungen über Zuckerrüben. Fremy. Déhérain.
Vegetationsversuche mit Zuckerrüben. Kohlrausch und Strohmer.
Ueber die Mineralbestandtheile, welche die Zuckerrübe aus dem Boden und aus dem Dünger aufnimmt. E. Peligot.
Wirkung der atmosphärischen Niederschläge auf die Zuckerrübe. H. Briem.
Cultur der Zuckerrübe. A. Petermann.
Einfluss der Pflanzweite auf Gewicht und Zuckergehalt der Rüben. A. Ladureau.
Einfluss der Standweite, der Tiefe der Aussaat und Behäufelung auf den Ertrag der Rüben. Ekkert.
Vertheilung des Zuckers im Körper der Zuckerrübe. Haberlandt.
Vertheilung des Zuckers in den Zuckerrübenblättern. B. Corenwinder.
Die Abnahme des Zuckers in den wachsenden Samenrüben. B. Corenwinder.

Ueber vorstehende Arbeiten ist im Abschnitt „Vegetation" ausführlich referirt, weshalb hier der Vollständigkeit halber nur die Titelübersicht gegeben ist. —

Culturversuche mit verschiedenen Zuckerrübensamen, nebst Untersuchung der Ernteproducte.

G. Drechsler und Tollens[1]) machten Culturversuche mit verschiedenen Zuckerrübensamen und zwar Magdeburger, Imperial, Vilmorin und 2 Proben von O. Schlickmann in Auleben, welche letztere die besten Resultate lieferten, den grössten Rohertrag und den grössten Zuckergehalt und geringsten Nichtzuckergehalt.

Anbauversuch mit einigen Runkelrübensorten. A. Heuser[2]).
Sollen wir Runkelrüben einzeln oder Sortweise cultiviren. Dr. Salfeld[3]).
Das Aufschiessen der Runkelrübe. W. Rimpau[4]).

Abnorme Salzgehalte der Rüben.

J. Weinzierl[5]) theilt, bezugnehmend auf seine früheren Mittheilungen[6]), die Analysen der Füllmassen und entsprechenden Krystallisationen seiner Säfte mit. Eine Füllmasse aus Rüben von Caserta enthielt neben 51,73 % Rohrzucker und 0,51 % Invertzucker 9,09 % Kalisalpeter, 3,57 % Chlorkalium, schwefelsaures Kali, organische Salze der Alkalien und alkalische Erden, im Ganzen 15,27 % Asche. Ein erstes Product ergab 38,93 % Kalisalpeter. Wegen weiterer Betrachtungen siehe das Original.

Anbauversuche von Zuckerrüben.

J. Hanamann[7]) berichtet über weitere Culturversuche von 30 Rübensorten auf 3 verschiedenen Parcellen, von welchen 2 Lössablagerungen, eine Verwitterungsproducte von Plänerkalkablagerungen waren. Auf die Resultate der Ernte, der meteorologischen Beobachtungen etc. kann hier nicht eingegangen werden, sondern auf das Gesammtresultat, das sich in

[1]) Journ. f. Landwirthsch. 1875.
[2]) Zeitschrift d. landw. Ver. f. d. Grossherzogthum Hessen. 1875. No. 30.
[3]) Wiener landw. Zeitung. 1875. 237.
[4]) Kohlrausch's Organ d. Zuckerindustrie f. Oesterr.-Ungarn. 1876. 149.
[5]) Zeitschrift d. Vereins f. Zuckerindustrie d. deutschen Reiches. 1875. 555,
[6]) Jahresbericht f. Agriculturchemie. 1873. 74.
[7]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1874.

Nachstehendem wiedergeben lässt. Die höchsten Erträge lieferten an Rübensubstanz die schlesischen und Vilmorinzuchten; an Zuckergehalt waren die schlesischen, Bestehorn, hervorragend.

Weitere Resultate liegen nach des Verf. Angaben darin, dass die freie und hohe Lage des Bodens auf die Qualität der Rüben grossen Einfluss hat, dass die Grösse der Rübe mit ihrem Zuckergehalte und Salzgehalte im umgekehrten Verhältnisse steht und die Mächtigkeit der Ackerkrume auf das Gedeihen und den Ertrag der Pflanzen einen ausserordentlichen Einfluss hat. —

E. Gatellier[1]) stellte vergleichende Anbauversuche mit Rübensorten auf Veranlassung der französischen Gesellschaft der Landwirthe an. Die Düngung bestand in 300 Kilogrm. Stickstoff in Form von schwefelsaurem Ammon und Salpeter und 50 Kilo löslicher Phosphorsäure und 100 Kilo Kali, zur Hälfte vor der Saatzeit untergepflügt, zur Hälfte als Kopfdüngung. Bezüglich des erzielten Zuckergehaltes giebt nachstehende Tabelle Aufschluss:

| Sorte | In 100 Theilen Saft | | Ertrag von 100 Theilen Rüben | Zahl der Reihenfolge nach | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Zucker | Nichtzucker | | der Form | dem Erntegewicht |
| Vilmorin . . . . . . . | 11,55 | 0,86 | 6,64 | 18 | 15 |
| Jacquemart et Delamotte rose . | 9,40 | 1,08 | 4,91 | 12 | 13 |
| Jacquemart et Delamotte vert . | 9,40 | 1,07 | 4,91 | 14 | 12 |
| Röthlich weisse Deutsche . . . | 9,63 | 1,19 | 4,87 | 19 | 19 |
| Echte weisse schlesische . . . | 8,73 | 1,02 | 4,58 | 11 | 18 |
| Vilmorin collet rose . . . . | 8,43 | 0,96 | 4,56 | 10 | 5 |
| Brabant frère collet vert . . . | 8,66 | 1,10 | 4,51 | 13 | 8 |
| Rothe Magdeburger . . . . | 8,78 | 1,17 | 4,45 | 15 | 14 |
| Weisse deutsche Imperial . . | 8,58 | 1,25 | 4,43 | 17 | 3 |
| Vilmorin collet vert . . . . | 8,25 | 1,10 | 4,27 | 5 | 2 |
| Schlesische mit Vilmorin gekreuzt | 8,08 | 1,16 | 4,09 | 16 | 7 |
| Coffeaux . . . . . . . . | 7,51 | 1,05 | 3,97 | 8 | 6 |
| Simon Legrand . . . . . . | 7,66 | 1,13 | 3,85 | 7 | 4 |
| Despretz No. 3 . . . . . . | 7,70 | 0,98 | 3,85 | 6 | 9 |
| „ „ 2 . . . . . . | 7,07 | 1,01 | 3,61 | 3 | 1 |
| Rothe russische . . . . . . | 7,23 | 1,17 | 3,50 | 9 | 11 |
| Hage Lepouzé collet vert . . | 7,40 | 1,11 | 3,44 | 2 | 12 |
| Hage Lepouzé collet rose . . | 6,99 | 1,17 | 3,36 | 1 | 10 |
| Victor Bonnet . . . . . . | 6,74 | 1,09 | 3,28 | 4 | 17 |

Vilmorin und Andrieux[2]) berichten über Rübenculturen in Arras, wobei die Sorte Vilmorin à collet rose stets den ersten Rang eingenommen hat. Als beste Cultur wird empfohlen per □Meter 8—10 Rüben mit nicht sehr stickstoffreicher Düngung. Die Verfasser erklären, dass ver-

[1]) Journal de l'agriculture par Barral. 1875. **2.** 295.
[2]) Journal d'agriculture pratique. 1876. **1.** 359.

schiedene Sorten sich wohl wesentlich verbessern lassen, bezüglich des Zuckergehaltes, der regelmässigen Vegetation und der Constanz der Varietät, aber niemals eine Sorte gezüchtet werden kann, die reiche Erträge an Wurzelgewicht und Zucker gäbe.

C. M. Zeithammer[1]) berichtet über Culturversuche auf der Meierei Berghof mit folgendem Resultate:

| Sorte und Bezugsquelle | Polarisation | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Sacch. A | Zucker % | Differenz | Ertrag pro Joch Ctr. |
| Fabriksrübe aus Lobositz . . . | 19,7 | 15,4 | 4,3 | 124 |
| Verbesserte weisse Vilmorin, Paris | 19,5 | 15,4 | 4,0 | 60 |
| Zuckerreichste Bestehorn, Aschersleben | 20,5 | 16,6 | 3,9 | 92 |
| Imperial, Knauer, Gröbers . . . | 19,2 | 15,9 | 3,3 | 180 |
| Electoral, Knauer, Halle . . . . | 19,5 | 15,7 | 3,8 | 256 |
| Magdeburger, Stechau, Magdenbourg | 18,5 | 14,3 | 4,2 | 140 |
| Olivenförmige, Büchner, Erfurt . | 19,2 | 16,1 | 3,1 | 116 |
| Rothe Egyptische von Celst. Brüss. | 17,5 | 12,8 | 4,7 | 280 |
| Rothe lange von Celst. Brüss. . . | 17,0 | 13,4 | 3,6 | 256 |
| Fabrikrübe aus Protiwin . . . . | 20,0 | 16,3 | 3,7 | 264 |

Gehalt der Zuckerrübe an Stickstoff u. Ammon.

Champion und Pellet[2]) erhielten bei einer Versuchsreihe über den Gehalt der Zuckerrübe an Stickstoff und Ammon bei verschiedenen und auf gleichem Boden und Düngerverhältnissen nachstehende Resultate:

1) Bei gleichem Boden und Stickstoffgehalt des Düngers enthalten die Rüben um so mehr Stickstoff, als sie reicher an Zucker sind.
2) Bei gleichem Zuckergehalt sind die Rüben um so reicher an Stickstoff, als der Dünger stickstoffhaltig ist.
3) Der Gehalt an Ammoniak verringert sich mit der Zunahme an Zucker.

Gallertartige Ausscheidungen (Froschlaich) bei d. Saftgewinnung der Rüben.

Gegen die Untersuchungen von Scheibler[3]) über die gallertartigen Ausscheidungen bei der Verarbeitung von Zuckerrüben, wendet sich Jubert[4]) und sucht, nicht gerade in Vertrauen erweckender Weise die Resultate anzuzweifeln und versucht eine in keiner Weise schlagende Kritik. Wir halten es nicht der Mühe werth, Näheres aus dem Original zu berichten, fügen nur bei, dass E. Feltz Scheibler's Resultate bestätigt und auch Scheibler auf die Kritik Jubert's hin erneute Untersuchungen aufnimmt, die ihn zum Ausspruche veranlassen, dass die Gallerte ein Gemisch aus Zellenprotoplasma in der Hauptmasse mit anhaftenden Bacterien ist und zwar letztere in grösserer oder geringerer Menge. Bei dieser Gelegenheit widerlegt Scheibler die Angriffe Jubert's in energischer Weise.

[1]) Oesterr. landw. Wochenblatt. 1. Jahrg. 1875. 47.
[2]) Comptes rend. **81.** 537.
[3]) Jahresbericht f. Agriculturchemie. 1873. 74.
[4]) Zeitschrift f. deutsche Rübenzuckerindustrie. 1875. 115.

J. Borschtschoff[1]) hat die Fragen bezüglich der Rübengallerte zu lösen versucht und nach zwei Richtungen behandelt:

1) Ob die Gallerte, nach Scheibler, die Eigenschaften des Zellstoffprotoplasma's besitzt und
2) ob die Gallerte, nach Jubert und Mendés, aus zusammengeballten organisirten Fermenten besteht.

Seine ausgedehnten mikroskopischen und chemischen Forschungen führen ihn zum Resultate, dass:

1) die Rübengallerte sich chemisch und physikalisch von dem Zellenprotoplasma unterscheidet. Im reinen Zustande ist dieselbe stickstofffrei,
2) dieselbe nicht aus Pflanzenfermenten noch aus wie Fermente wirkenden Organismen besteht,
3) die Bacterien und andere Kryptogamen nicht auf frischer Gallerte vorkommen, nicht die Folge des Lebens und der Entwicklung der Gallerte sind. Dieselben finden sich nur an der Oberfläche der Gallertkugeln.
4) der Hauptbestandtheil der Gallerte, (Dextrin) den Pectinstoffen näher steht als den Kohlenhydraten.

(E. Feltz, der wie oben erwähnt, in dieser Frage Scheibler's Resultate mehr schätzen muss, wird von Jubert und Mendés in Correspondenzen angegriffen, vertheidigt sich in würdiger Weise. Derselbe bringt Auszüge dieser Correspondenz in Kohlrausch's Organ. 1876.)

Ueber einige Momente, welche den quantitativen und qualitativen Ertrag an Zuckerrüben beeinflussen. J. Ekkert[2]).

Ueber die Spielarten der Zuckerrübe. H. Vilmorin[3]).

Zusammensetzung und Verhalten der Rübe während eines Decenniums.

H. Briem[4]) veröffentlicht 10jährige Untersuchungen über die Erträgnisse, die Beschaffenheit der Rüben von Grussbach und schafft auf diese Weise eine werthvolle, sehr nachzuahmende Statistik für die Rübenproduction. Die Tabellen mit den Resultaten folgen:

Tabelle I giebt die Erträgnisse in den 10 Jahren an, in Durchschnittszahlen von sämmtlichen Untersuchungen des Jahres. Tabelle II zeigt die Maxima und Minima an Zucker, für die einzelnen Jahre, Tabelle III und IV zeigen, wie sich die Rüben in den einzelnen Monaten der Verarbeitung verhalten haben.

Siehe Tab. I. u. II. auf S. 199 unten u. Tab. III. u. IV. auf S. 200 u. 201.

Aschenanalysen der Bestehorn-Rübe. O. Vibrans[5]).

Ueberwintern der Samenrüben.

V. Rimpau[6]) empfiehlt nach gemachten Erfahrungen, zum Ueberwintern der Samenrüben eine Schicht Rüben einzumieten.

Das Verhalten des Zuckersaftes der Zellen gegen Alkohol und Glycerin und die Verbreitung des Zuckers. Gr. Kraus[7]).

---

[1]) Auszug von E. Feskis aus der „Sapiskis". 1876. Nach Sucrerie indigène. 1876. Durch Kohlrausch's Organ. 1876.
[2]) Kohlrausch's Organ f. Zuckerindustrie von Oestr.-Ungarn.
[3]) Ebendaselbst. 523. Aus Journides fabricants de sucre.
[4]) Ebendaselbst. 1876. 533.
[5]) Zeitschrift. d. V. d. deutsch. Zuckerindustrie 1876.
[6]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzuckerindustrie d. deutsch. Reiches 1876. 613.
[7]) Sitzungsberichte d. naturforsch. Gesellschaft. Halle 1876.

Zusammensetzung der Zuckerrüben in verschiedenen Wachsthumsperioden. A. Cossa[1]).

Grundsätze für die Aufbewahrung der Zuckerrübe bis zum späten Frühjahre. F. v. Orlando. (Wiener landw. Zeitung. 1874.)

Neue Methode des Rübeneinmietens. V. Wagner. (Ebendaselbst.)

Rübenanbauversuche. J. Hartig. Organ des Vereines für Zuckerindustrie von Oesterreich-Ungarn 1875. S. 185.

Düngende Wirkung der Rübenblätter. Landwirth 1875. S. 260.

Gehalt der Knochenkohle an Schwefeleisen.

R. Frazer Smith[2]) giebt an, dass der Schwefelgehalt der Knochenkohle nicht in Form von Schwefel-Calcium, sondern von Schwefeleisen vorhanden sei, da namentlich die Kohle mit Essigsäure keinen Schwefelwasserstoff entwickle. Durch Versuche, sowie analytische Belege wird diese Thatsache documentirt.

Ersatz für Knochenkohle.

Melsens[3]) beschäftigte sich mit Herstellung künstlicher Knochenkohle durch Eintauchen von Holz, Sägespänen, Torf, Braunkohle etc. in concentrirte Lösungen von phosphorsaurem Kalk in Salzsäure und nachheriges Glühen. Trotzdem zahlreiche Versuche nur annäherungsweise zum Resultate gelangten, hält Verfasser die künstliche Bildung von Knochenkohle in der angestrebten Richtung für möglich.

Directe Bestimmung von Schwefelcalcium neben Gyps im gebrauchten Spodium.

A. Gawalovski[4]) theilt eine Methode der directen Bestimmung von Schwefelcalcium neben Gyps im gebrauchten Spodium mit, die sich darauf gründet, dass Schwefelwasserstoff von Kupferlösungen sofort aufgenommen

Fortsetzung auf S. 202.

Tabelle I. Tabelle II.

| Perioden | Jahr | Zahl der Untersuchungen | Grade Bé. | Grade Bally | Spec. Gewicht | Zucker | Nichtzucker | Wasser | Quotient | Maxim. | Minim. | Diff. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | Zucker Procent | | |
| I | 1866 | 119 | 8,05 | 14,5 | 1,05915 | 11,48 | 3,04 | 85,5 | 79,2 | 17,33 | 4,75 | 12,58 |
| II | 1867 | 71 | 8,05 | 14,5 | 1,05915 | 12,00 | 2,49 | 85,5 | 82,8 | 17,52 | 8,17 | 9,35 |
| III | 1868 | 109 | 9,04 | 16,3 | 1,06699 | 13,39 | 2,87 | 83,7 | 82,1 | 18,05 | 7,13 | 10,92 |
| IV | 1869 | 133 | 7,28 | 13,1 | 1,05322 | 10.21 | 2,85 | 86,9 | 77,9 | 18,34 | 4,21 | 14,13 |
| V | 1870 | 140 | 6,83 | 12,3 | 1,04979 | 9,80 | 2,48 | 87,7 | 79,6 | 18,63 | 4,89 | 13,74 |
| VI | 1871 | 85 | 6,99 | 12,6 | 1,05108 | 9,82 | 2,80 | 87,4 | 77,9 | 16,27 | 5,06 | 11,21 |
| VII | 1872 | 356 | 7,50 | 13,5 | 1,05490 | 10,29 | 3,25 | 86,5 | 76,2 | 15,29 | 4,37 | 10,92 |
| VIII | 1873 | 550 | 7,61 | 13,7 | 1,05574 | 10,92 | 2,78 | 86,3 | 79,7 | 15,35 | 6,09 | 9,26 |
| IX | 1874 | 454 | 8,43 | 15,2 | 1,06218 | 11,84 | 3,36 | 84,8 | 77,9 | 15,05 | 7,21 | 7,84 |
| X | 1875 | 398 | 7,99 | 14,2 | 1,05072 | 10,95 | 3,45 | 85,6 | 76,0 | 13,80 | 7,20 | 6,60 |
| Summa | — | 2415 | — | 140,1 | — | 110,70 | 29,37 | — | — | 18,63 | 4,21 | 14,42 |
| Mittel von 10 Jahren | — | 241,5 | 7,77 | 14,0 | 1,05700 | 11,07 | 2,94 | 86,0 | 79,1 | 16,56 | 5,91 | 10,65 |

[1]) Durch Zeitschrift. d. V. f. die deutsche Zuckerrübenfabric. 1875. 160.
[2]) Chemic. News. 1874.
[3]) Deutsche Industriezeitung. 1875.
[4]) Scheibler's Organ der deutsch. Zuckerrübenindustrie 1875. 813.

Ta-

| Jahr | September | | | | | October | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Grade Bé. | Grade Bally | Zucker | Nicht-zucker | Quot. | Grade Bé. | Grade Bally | Zucker | Nicht-zucker | Quot. |
| 1869 . . . . . . . . . | 5,56 | 10,0 1,04010 | 7,66 | 2,30 | 76,6 | 5,67 | 10,2 1,04094 | 7,95 | 2,25 | 77,9 |
| 1870 . . . . . . . . . | 5,50 | 9,9 1,03469 | 7,77 | 2,16 | 78,5 | 6,56 | 10,0 1,04010 | 8,24 | 1,74 | 82,4 |
| 1871 . . . . . . . . . | 5,73 | 10,3 1,04136 | 7,70 | 2,60 | 74,7 | 5,78 | 10,4 1,04178 | 7,70 | 2,65 | 74,0 |
| 1872 . . . . . . . . . | 7,77 | 14,0 1,05700 | 10,81 | 3,22 | 77,2 | 7,28 | 13,1 1,05322 | 10,81 | 3,04 | 76,7 |
| 1873 . . . . . . . . . | 8,56 | 11,8 1,04766 | 9,46 | 2,33 | 80,1 | 7,28 | 13,1 1,05322 | 9,46 | 2,17 | 83,5 |
| 1874 . . . . . . . . . | 7,72 | 13,9 1,05658 | 11,11 | 2,76 | 79,9 | 8,65 | 15,6 1,06350 | 11,11 | 3,71 | 76,3 |
| 1875 . . . . . . . . . | 8,87 | 16,0 1,06570 | 12,80 | 3,20 | 80,0 | 7,66 | 13,8 1,05616 | 12,80 | 3,41 | 75,4 |
| Mittel | 6,83 | 12,3 1,04979 | 9,64 | 2,65 | 78,3 | 6,83 | 12,3 1,04979 | 9,64 | 2,71 | 77,9 |

Ta-

| Jahr | September | | | October | | | November | | | December | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zucker | Nicht-zucker | Quotient | Zucker | Nicht-zucker | Quotient | Zucker | Nicht-zucker | Quotient | Zucker | Nicht-zucker | Quotient |
| 1873 . . . | 13,00 | 2,60 | 83,3 | 13,74 | 2,96 | 82,3 | 13,56 | 3,44 | 79,7 | 13,07 | 3,83 | 77,3 |
| 1874 . . . | 12,43 | 3,37 | 78,6 | 13,94 | 3,66 | 79,2 | 13,58 | 3,62 | 78,9 | 12,82 | 4,08 | 75,2 |
| 1875 . . . | 10,57 | 3,53 | 74,9 | 12,55 | 3,35 | 78,9 | 11,91 | 3,19 | 78,8 | 11,56 | 2,84 | 80,2 |
| Summa | 36,00 | 9,50 | 236,8 | 40,23 | 9,97 | 240,4 | 39,05 | 10,25 | 237,4 | 37,45 | 10,75 | 232,7 |
| Mittel | 12,00 | 3,17 | 7,89 | 13,41 | 3,32 | 80,1 | 13,02 | 3,42 | 79,1 | 12,48 | 3,58 | 77,6 |

belle III.

| November | | | | | December | | | | | Januar | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grade Bé. | Grade Bally | Zucker | Nicht-zucker | Quot. | Grade Bé. | Grade Bally | Zucker | Nicht-zucker | Quot. | Grade Bé. | Grade Bally | Zucker | Nicht-zucker | Quot. |
| 5,28 | 9,5 1,03805 | 7,19 | 2,27 | 75,6 | 4,73 | 8,5 1,03345 | 6,42 | 2,06 | 75,5 | — | — | — | — | — |
| 5,39 | 9,7 1,03887 | 7,88 | 1,82 | 70,9 | 5,33 | 9,6 1,03846 | 7,80 | 1,79 | 81,2 | 4,89 | 8,8 1,03518 | 6,78 | 2,02 | 77,2 |
| 5,62 | 10,1 1,04052 | 7,67 | 2,40 | 75,9 | 5,00 | 9,0 1,03600 | 6,88 | 2,11 | 76,4 | — | — | — | — | — |
| 7,05 | 12,7 1,05151 | 9,56 | 3,16 | 75,2 | 6,99 | 12,6 1,05108 | 9,45 | 3,15 | 75,0 | 6,83 | 12,3 1,04979 | 8,98 | 3,28 | 72,4 |
| 7,61 | 13,7 1,05574 | 10,95 | 2,77 | 80,6 | 7,61 | 13,7 1,05574 | 10,61 | 3,09 | 77,4 | 7,50 | 13,5 1,05490 | 10,33 | 3,21 | 76,5 |
| 8,49 | 15,3 1,06262 | 11,88 | 3,42 | 77,6 | 8,32 | 15,0 1,06130 | 11,03 | 3,99 | 73,3 | — | — | — | — | — |
| 7,50 | 13,5 1,05490 | 10,17 | 3,30 | 75,3 | 7,55 | 13,6 1,05532 | 10,10 | 3,51 | 74,2 | — | — | — | — | — |
| 6,72 | 12,1 1,04893 | 9,33 | 2,73 | 77,1 | 6,51 | 11,7 1,04724 | 8,89 | 2,81 | 75,9 | 6,45 | 11,6 1,04682 | 8,69 | 2,86 | 74,9 |

belle IV.

| Januar | | | Februar | | | März | | | April | | | Mai | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zucker | Nicht-zucker | Quotient | Zucker | Nicht-zucker | Quotient | Zucker | Nicht-zucker | Quotient | Zucker | Nicht-zucker | Quotient | Zucker | Nicht-zucker | Quotient |
| 12,90 | 3,80 | 77,2 | 12,38 | 3,92 | 75,9 | 11,43 | 3,97 | 74,2 | 10,63 | 4,67 | 69,4 | — | — | — |
| 12,64 | 4,16 | 75,2 | 12,91 | 4,19 | 75,9 | 13,02 | 4,08 | 76,1 | 11,99 | 4,01 | 74,9 | 10,80 | 4,60 | 70,1 |
| 10,35 | 3,15 | 76,6 | 10,08 | 3,40 | 76,0 | 10,93 | 3,37 | 76,4 | 11,45 | 3,55 | 76,3 | 7,16 | 3,54 | 66,9 |
| 35,89 | 11,11 | 229,0 | 35,37 | 11,51 | 227,8 | 35,38 | 11,42 | 226,7 | 34,07 | 12,23 | 220,6 | 17,96 | 8,14 | 137,0 |
| 11,69 | 3,70 | 76,3 | 11,79 | 3,84 | 75,9 | 11,79 | 3,81 | 75,5 | 11,36 | 4,08 | 73,5 | 8,98 | 4,07 | 68,5 |

wird und CuS bildet, das filtrirt und leicht mit chlorsaurem Kali und Salzsäure in Kupfersulfat umgewandelt werden kann. Verfasser wendet 10—20 Grm. Knochenkohle an, die mit verdünnter Kupferchloridlösung in Berührung gebracht werden. Sich bildendes CuS wird abfiltrirt, sammt Filter zu schwefelsaurem Kupfer mittelst chlorsaurem Kali und Salzsäure oxydirt. —

Bestimmung der organischen Stoffe in der Knochenkohle.

W. Thorn, Pest[1]) benützt zur Bestimmung der organischen Substanzen in der Knochenkohle Chamäleonlösung von derselben Concentration, wie dieselbe bei Trinkwasseruntersuchungen benutzt wird. (5 Th. organ. Substanz = 1 Th. Chamäleon.) Sein Verfahren ist folgendes:

50 Grm. Knochenkohle werden mit 25 CC. Natronlauge 1,4 sp. G. und 200 CC. Wasser ausgekocht, die erhaltene Lauge abgegossen, die Knochenkohle wiederholt mit Wasser ausgekocht, und die vereinigten Flüssigkeiten hierauf mit verdünnter Schwefelsäure angesäuert. Die Titration mit Chamäleonlösung geschieht hierauf nach bekannten Vorsichtsmassregeln. Analytische Belege sind im Originale beigefügt, die aber kein Urtheil über diese Methode gestatten.

Verhalten der Ammonsalze gegen Knochenkohle.

H. Birnbaum und A. Bomasch[2]) beschäftigten sich mit der Absorptionsfähigkeit wässeriger Ammoniaklösung, sowie Lösungen verschiedener Ammonsalze von Seite der Knochenkohle. Die zu den Versuchen verwandte Kohle stammte aus der Fabrik Waghäusel, war normal, und wurden zu den Versuchen nur Körner von 1—2 mm. isolirt, die mit Salzsäure behandelt waren. 50 Grm. Kohle wurden stets mit je 50 CC. der betreffenden Lösungen 24 Stunden lang bei 20—24 ° C. unter Umschütteln stehen gelassen und vor Beginn und nach Abschluss der Versuche quantitative Bestimmungen der Bestandtheile vorgenommen. Es wurde gearbeitet mit Ammonhydrat, Ammonacetat, Ammonsulfat (bei 20 ° und 50—60 ° C.), Ammonium-Kaliumsulfat, Natrium-Ammoniumphosphat, Kalium ammonium tartrat.

Die im Originale mitgetheilte Resultatentabelle veranlasst zu folgenden Schlüssen:

1) Einer verdünnten, wässerigen Ammoniaklösung wird durch Knochenkohle wenig Ammoniak entzogen.
2) Ammonsalze werden ebenfalls nur wenig von der Knochenkohle aufgenommen.
3) Bei der Einwirkung von Knochenkohle auf Ammonsalze findet in der Regel eine geringe Zersetzung der Letzteren statt und zwar mehr bei den Ammonsalzen der zweibasischen Säuren als denen der einbasischen Säuren, bei Ammonsulfat grösser als bei Ammonacetat. Es entstehen in solchen Fällen saure Salze, welche, wenn sie leicht löslich, wenig absorbirt werden, im Falle der Schwerlöslichkeit mit Bestandtheilen der Kohle unlösliche Verbindungen bilden.
4) Temperatursteigerung scheint die Absorption der Ammonsalze durch die Kohle zu fördern.

---

[2]) Dingler's Journal 1875. **216.** 268.
[1]) Dingler's Journal 1875. **218.** 148.

G. Krieger[1]) empfiehlt, mit Kohlensäure stark gesättigtes Wasser bei niederer Temperatur zur Entkalkung der Knochenkohle anzuwenden, das nicht bloss den kohlensauren, sondern auch den schwefelsauren Kalk löst. —

Entkalken d. Knochenkohle.

E. Mategezek[2]) untersuchte ein Spodiumsurrogat einer Prager Firma auf seine Brauchbarkeit und constatirte, dass das aus Coaks und wahrscheinlich aus Leimwasser dargestellte Product nicht zur Filtration von Rübensäften, wohl des Wassers brauchbar ist. —

Spodiumsurrogat.

Ueber den Ankauf der Zuckerrüben nach dem spec. Gewichte des Saftes. Durin[3]).

Verfasser sucht eine Werthbestimmung der Zuckerrüben nach dem spec. Gew. des Saftes, woraus er annähernd den Zuckergehalt berechnet, festzustellen. Da aber die Voraussetzungen, namentlich über den Trockensubstanzgehalt des Saftes, den er zu $^3/_4$ oder 75 % feststellt, für unsere deutschen Verhältnisse nicht passend sind, auch die wirthschaftlichen Betrachtungen nicht ganz zutreffend sind, sei hiermit der Interessent auf das Original verwiesen.

H. Bodenbender und W. Heicke[4]) lieferten einen Beitrag zur Ursache der Absorptionsfähigkeit der Knochenkohle durch Versuche, welche darauf gerichtet waren, die Beziehungen zu ermitteln, welche zwischen der chemischen Zusammensetzung, dem spec. Gewichte, der Temperaturerhöhung eines bestimmten Volumens Wasser durch ein gleiches Gewicht Kohle, der Entfärbung einer Caramel- und Melasselösung und der Absorption des Kalkes in einer Zuckerkalklösung und der des Ammoniaks bestehen.

Ursache der Absorptionsfähigkeit der Knochenkohle.

K. Birnbaum und J. Koken[5]) hatten Gelegenheit eine Flüssigkeit des Uebersteigers von stark saurer Reaction, aus der Fabrik Waghäusel stammend, zu untersuchen, welche als Bestandtheile ergab: Essigsäure, Buttersäure, Ameisensäure und Oxalsäure. Die Trennung der flüchtigen Fettsäuren gelang nicht mit den Barytsalzen, sondern nur durch fractionirte Destillation der Aethyläther.

Bestandtheile der Flüssigkeit, aus dem Uebersteiger des Vacuumapparates stammend.

Wegen der weiteren Betrachtungen über Entstehung dieser Säuren verweisen wir auf das Original.

A. Gawalovsky[6]) suchte die Ursache der periodisch und local auftretenden Schaumdecke auf den Füllmassen zu erklären und kam dabei zum Resultate, dass nicht immer die Schaumdecke von salpetersauren Alkalisalzen, sondern auch von nicht ausgeschiedenen Proteïnstoffen herrührt, Kalk dann das Uebel beseitigt. — Die Theorie der Functionen des Kalkes bei der Scheidung erklärt Verf. durch Bildung von Kalkalbuminaten, Zerlegung der Verbindungen von Zucker mit pflanzensauren Alkalien, indem löslicher Zuckerkalk, pflanzensaure Kalkpräcipitate und freies Alkali gebildet wird.

Die Schaumdecke auf d. Füllmassen.

---

[1]) Zeitschrift d. Vereins deutscher Zuckerindustrie 1876. **683.**
[2]) Kohlrausch's Organ d. Zuckerindustrie v. Oestr.-Ungarn.
[3]) Comptes rend. 1875. **81.** 223.
[4]) Scheibler's Organ d. deutsch. Zuckerindustr. 1875. 906.
[5]) Berichte der deutschen chem. Gesellsch. 1875. 53.
[6]) Scheibler's Organ f. deutsch. Rübenzuckerindustrie. 1876. 31.

Stoffe, welche Melasse bilden.

E. Feltz[1]) zeigt, dass alle im Zuckersyrup löslichen Substanzen einen nachtheiligen Einfluss auf das Kochen der Syrupe und das Auskrystallisiren üben.

Die organischen Stoffe sind nachtheiliger als die anorganischen. Alle Methoden sind und müssen daher auf die Beseitigung der organischen Stoffe gerichtet sein. Der Effect der Osmose scheint wesentlich durch die Beseitigung der organischen Salze bedingt zu sein.

Wirkung von Ozon auf die Zuckersäfte.

Maumené[2]) theilt mit, dass 1 Liter Zuckerrübensaft im Stande ist, das Ozon aus mehreren Litern ozonisirten Sauerstoffes zu absorbiren, ohne dass der Zucker sich ändert. Nur die Farbe des Saftes scheint zerstört zu werden, und der Zucker invertirt, sobald Ozon im Ueberschuss vorhanden ist.

Borsaurer Kalk in der Zuckerraffinerie.

D. Klein[3]) empfiehlt anstatt Kalk bei der Raffination des Zuckers Calciummonoborat. Dasselbe soll die Bildung von Glucose verhindern und nicht zersetzend auf die vorhandene Glycose wirken, auch von der Knochenkohle vollständig absorbirt werden. Wegen der von Klein mitgetheilten günstigen Resultate sei auf das Original verwiesen.

Zuckergewinnung aus Kalkschlammpresslingen.

E. Mategezeck[4]) bespricht die Gewinnung des Zuckers aus den Rückständen der Schlammfilter durch Pressen. Nach Behandlung der früheren Spindelpressen schildert derselbe die Anwendung der hydraulischen Pressen, die namentlich in der Fabrik Unter-Berkowitz im Gebrauche sind. Zuletzt werden die Verfahren von Bodenbender nebst den hier gemachten Verbesserungen und Erfahrungen noch berührt.

Abschleuderung von Füllmassen u. Nachproducten ohne vorherige Maische.

A. Schaer und H. Minssen[5]) heben die Nachtheile des Centrifugenverfahrens zur Reinigung des Zuckers der Füllmassen vom Syrup hervor, bestehend einerseits im Verluste von Zuckerkrystallen, welche durch die Reibung gegen einander, wie gegen die Centrifugenwand zertrümmert und mit Syrup fortgeschleudert werden, andererseits in dem Lösen der schon ausgeschiedenen Zuckerkrystalle durch die beigemengten Flüssigkeiten.

Dieselben schlagen vor, die Füllmasse noch warm, aus dem Vacuumapparat kommend, auf einen von Jescheck construirten Apparat zu bringen, der leicht bei jeder Centrifuge angebracht werden kann, der die Zuckerausbeute vergrössert und zwar nach Schaer um $^1/_{10}$ gegenüber dem früheren Verfahren. Minssen giebt an, dass nach Jescheck 36 pCt. Zucker erhalten werden, wo nach dem früheren Verfahren 30 pCt. Zucker mit 30 pCt. Syrup erhalten wurden.

Die Säfte müssen auf Korn gekocht werden, mit 6 pCt. Wasser höchstens und geben beim ersten Wurf 70—74 pCt. Zucker.

Minssen theilt folgende Analysenresultate der Producte mit:

| | I. Krystallzucker | II. Melasse |
|---|---|---|
| Wasser . . . . . . . | 1,78 pCt. | 14,86 |
| Rohrzucker . . . . . . | 96,5 „ | 54,30 |
| Asche . . . . . . . . | 0,84 „ | 10,80 |
| Organ. Nichtzucker . . | 1,28 „ | 20,04 |

---

[1]) Wochenschr. f. Zuckerfabrikat. 1876. 3, durch Dingler's Journ. 1876. 222. 191.
[2]) Compt. rend. 81. 107.
[3]) Bulletin de la société de Chimique. 1876. 127.
[4]) Zeitschr. d. Ver. d. deutsch. Rübenzuckerindustrie. 1875. 179.
[5]) Org. d. Ver. f. d. östr.-ung. Rübenzuckerindustrie. 1875. 653 u. 657.

Ursache der dunklen Farbe der Saturationssäfte.

Hahne[1]) und Bodenbender[2]) beschäftigen sich mit der Erscheinung des Dunklerwerdens der Rübensäfte, das so häufig beobachtet wird. Als Ursachen giebt ersterer an die Anwendung welker Rüben oder solcher, welche gefroren und nachher aufgethaut sind, oder auch eine lange Campagne. Plötzlich tritt die Erscheinung auf.

Bodenbender bestätigt das von Hahne Mitgetheilte und bemerkt, dass die Gegenwart vor Invertzucker die alleinige Ursache der dunklen Farbe sei. Die Farbe nimmt zu in dem Maasse, als die Menge des Invertzuckers im Rübensaft steigt und dieser in glucinsaures und apoglucinsaures Alkali verwandelt wird; sie steigt ferner in dem Maasse, als neutrale glucinsaure und apoglucinsaure Alkalien mit Eisenoxyd sich vereinigen, sie fällt, wenn freier Aetzkalk zugeführt wird.

Mittel zur Beseitigung der dunklen Färbung sind bis jetzt nicht bekannt, welche nicht nachtheiligen Einfluss auf die Beschaffenheit der Säfte ausüben. Ihr Vorhandensein im Safte ist zudem nicht gerade nachtheilig beim Betriebe, da der Zucker dadurch nicht störend gefärbt wird.

Die Rolle des Kalkes bei der Klärung.

Lamy[3]), welcher den gegenwärtigen Stand der Zuckerindustrie bespricht, stellte Versuche an über die Rolle des Kalkes bei der Klärung, um namentlich die Widersprüche aufzuklären, welche durch die Arbeiten M. Pésier's gegenüber Peligat entstanden sind. Die gewonnenen Resultate lassen wir folgen in ihren Hauptmomenten:

1) Die Menge des in der Zuckerlösung aufgelösten Kalkes vermehrt sich in demselben Maasse, als die Temperatur sinkt.
2) Bei Abzug der Kalkmengen, welche in reinem Wasser löslich sind, von der gesammten, gelösten Kalkmenge erhält man die wahren absorbirten Kalkmengen, die aber mit der Temperatur variiren.
3) Die von 10 % Zuckerlösungen absorpirte Kalkmenge kann mit dem Sinken der Temperatur so gross werden, dass sie bei 0 ° z. B. die für ein basisches Kalksaccharat nöthige Menge um mehr als 50 % übersteigt. Handelt es sich demnach um reine Zuckerlösungen, so ist die Quantität des gebundenen Kalkes grösser als diejenige, welche reines Wasser bei derselben Temperatur lösen kann, selbst bei 100 °; aber sie ist noch viel geringer als diejenige, welche zur Bildung eines 1 bas. Saccharates zwischen 30—70 ° nöthig wäre.

Phosphorsäure bei der Zuckerindustrie.

Weitere Beiträge über Verwendung der Phosphorsäure in der Zuckerfabrikation haben geliefert:

O. Vibrans[4]), der als Vortheile hervorhebt, die Abscheidung grösserer Mengen organischer Stoffe, in Folge dessen leichtere Verarbeitung des Saftes, schnelleres Verdampfen, bessere Bodenarbeit, nebst reinerer und grösserer Ausbeute an Füllmasse. Die Knochenkohle wird geschont, während die Phosphorsäure als Düngemittel wieder gewonnen werden kann. Nach Vibrans wurde der Saft in der Scheidepfanne sofort auf 80 ° erwärmt, auf 1500 C. Saft 5 L. Phosphorsäure von 20 ° B. zugesetzt, die Tempe-

[1]) Zeitschr. d. Ver. d. deutsch. Zuckerindustrie. 1876. 464.
[2]) Ebendaselbst. 468.
[3]) Bulletin de la société d'Encouragement. 1876. 184.
[4]) Zeitschr. d. Ver. der Zuckerindustrie d. deutsch. Reiches. 1875. 528.

ratur auf 88° gesteigert und dann die Behandlung mit Kalk und Kohlensäure ausgeführt. Der Scheideschlamm zeigte folgende Zusammensetzung:

| | Ohne Phosphors. | mit Phosphors. |
|---|---|---|
| Feuchtigkeit . . . . . | 50,85 | 47,12 |
| Kohlensäure . . . . . | 10,22 | 11,85 |
| Schwefelsäure . . . . | 0,31 | 0,22 |
| Phosphorsäure . . . . | 0,27 | 0,86 |
| Eisenoxyd. Thonerde . . | 1,06 | 0,33 |
| Kalk . . . . . . . . | 24,75 | 16,13 |
| Magnesia . . . . . . | 0,33 | 0,47 |
| Unlösl. Rückstand . . . | 0,38 | 0,10 |
| Org. Substanz . . . . | 10,25 | 22,30 |
| Darin Stickstoff . . . . | 0,33 | 0,52 |
| Rest und Alkalien . . . | 1,58 | 0,62 |

Ohne Phosphorsäure enthält die Füllmasse 4,07 % organ. Nichtzucker, mit Phosphorsäure nur 1,93 %.

Gruber und Hulva[1]) bestätigen die günstige Wirkung der Phosphorsäure besonders bei abnormen Säften und angefaulten Rüben.

Hulva[2]) wendet auf 500 K. Saft 1 L. Phosphorsäure von 30 % und berichtet, dass schlesische Fabriken, welche den Saft nicht scheiden, filtriren konnten, nicht weiter arbeiten konnten, mit Phosphorsäure den Betrieb wieder aufnehmen konnten, da die Phosphorsäure mit Kalk vorzüglich die Melasse bildenden organ. Stoffe beseitigt.

Sickel[3]) hat auch die Phosphorsäure mit Erfolg in die Diffuseure gebracht.

A. Gawalovsky[4]) theilte die Betriebsresultate zweier böhmischer Fabriken mit, welche 3basische Phosphorsäure zur Entkalkung und Reinigung der Zuckersäfte anwendeten, welche nicht befriedigend lauteten, indem ein Nachdunkeln der Füllmasse, unvollständiges Ablaufen der Brote und bedeutende Schaumbildung beobachtet wurden. — Die erwähnten Misserfolge sind aber zum grossen Theile auf die unreine Phosphorsäure zurückzuführen.

Einwirkung d. Mineralsalze auf d. Krystallisation d. Rohrzuckers und Bestimmung ihres Coëfficienten.

M. P. Lagrange[5]) stellte Versuche im Grossen an, um zu entscheiden, ob der beim Verkauf des Rohzuckers übliche Coëfficient 5, auf der Schätzung des krystallisirbaren Zuckers und der Salze beruhend, richtig ist. 10 Salze, die im Rohzucker am häufigsten vorkommen, wurden zu gleichen Gewichtsmengen in Wasser gelöst und diese Lösungen, auf gleiches Volumen gebracht, in Salicylsäuregefässe gebracht. Gleichzeitig wurden 100 K. im Vacuum ein gekochten Zuckersyrupes in jedes Krystallisirgefäss gegeben. Nach der Krystallisation wurden die Producte nach gleicher Behandlung in der Centrifuge gewogen.

Auf 100 K. Saft wurden je 2 K. wasserfreien Salzes verwendet. Die folgende Tabelle giebt die Resultate:

---

[1]) Zeitschr. d. Ver. d. Zuckerindustrie d. deutsch. Reiches. 534. 634.
[2]) Ebendaselbst. 634.
[3]) Ebendaselbst. 639.
[4]) Scheibler's Org. d. deutsch. Rübenzuckerindustrie. 1876. 612.
[5]) Compt. rend. 1875. 81. 1249.

| | | Ausbeute an Zucker | Coëfficient jeden Salzes |
|---|---|---|---|
| Syrup mit | Chlornatrium . . . . | 54 | 0 |
| „ „ | Chlorcalcium . . . . | 53 | 0,5 |
| „ „ | Chlorkalium . . . . | 48 | 3 |
| „ „ | Natriumsulfat . . . . | 50 | 2 |
| „ „ | Kaliumsulfat . . . . | 47 | 3,5 |
| „ „ | Natriumcarbonat . . | 47 | 3,5 |
| „ „ | Kaliumcarbonat . . . | 47 | 3,5 |
| „ „ | Kaliumnitrat . . . . | 43 | 5,5 |
| „ „ | Natriumnitrat . . . | 41 | 6,5 |
| „ „ | Natriumphosphat . . | 44 | 5,0 |

Die Chloride bilden demnach am wenigsten Melasse, Chlornatrium gar nicht, die Nitrate am meisten.

Beim Vergleiche der Coëfficienten der einzelnen Salze und der Berücksichtigung der in der That im Syrupe vorkommenden Salze scheint demnach der bisher angenommene Coëfficient 5 der richtige zu sein.

Durin[1]) bespricht dieselbe Frage, stimmt mit obigem Resultate hinsichtlich der Bedeutung der Chloride vollständig überein.

Was den Einfluss der Glucose auf die Krystallisation des Rohrzuckers betrifft, so kommt es auf die Verhältnisse an. Die Krystallisation wird verhindert, wenn in einem Syrup 60—70 Th. Rohzucker auf 100 Glucose kommen: Coëfficient 0,7. In geringeren Mengen ist die Glucose ohne Bedeutung. Verf. bemerkt zuletzt: wenn der Coëfficient 4, den die französische Verwaltung aufstellt, um den Einfluss der Salze zu messen, der Sachlage entspricht, so ist der Coëfficient 2, den sie der Glucose ertheilt, sicher übertrieben.

Auskrystallisiren der Nachproducte etc.

Renius[2]) empfiehlt ein Verfahren der Auskrystallisation der Nachproducte, welches in folgenden Manipulationen besteht. — Verfasser wendet zur Krystallisation nämlich ein doppeltwandiges Gefäss an, zwischen dessen Wandungen sich Wasser als Wärmeübertrager befindet, welches durch ein Heizrohr erwärmt wird. Die im Vacuum so weit eingedampfte Melasse, dass dieselbe in temperirtem Wasser einen weichen Teig bildet, wird in das Krystallisationsgebracht, dessen äusseres Wasser die Temperatur der Melasse besitzt, welche im Vacuum sich befand. Je nach dem Zuckerreichthum der Melasse hat man es nun in der Hand, durch ganz allmäliges Zurückgehen der Temperatur in dem äusseren Wassergefäss, die Krystallisation in ausgiebigster Weise zu erhalten.

Salzsäure bei der Diffusion.

Das sogen. schlechte Brücken „eine schwierige und langsame Saftcirculation durch die Schnitzelschichten", eine sehr lästige Erscheinung der Diffusion hat Erk[3]) mittelst Salzsäure beseitigt. Auf 2500 K. Diffuseurfüllung wurden 1,8—2 L. Salzsäure (40%), mit gleichem Volum Wasser vermischt zugesetzt, welche Menge das Brücken beseitigte, ohne Inversion zu veranlassen und, wie es scheint, organische Substanzen beseitigte. —

[1]) Compt. rend. **81.** 621.
[2]) Zeitschrift d. deutschen Rübenzuckerindustrie. 1875. 127.
[3]) Zeitschrift d. deutschen Zuckerindustrie. 1876. 288.

Die optische Inactivität des reducirenden Zuckers, welcher in Handelswaare enthalten ist.

A. Girard und Laborde[1]) suchten bestimmtes Resultat über die in Wissenschaft und Praxis vorhandenen Meinungen über den Einfluss, den der reducirende Zucker, der in der Handelswaare enthalten ist, auf das polarisirte Licht ausübt, zu erlangen. Zwei Ansichten sind nämlich vertreten:

1) Dubrunfaut behauptet schon lange, dass der reducirende Zucker wie in den exotischen Melassen Rotation besitze.
2) Der reducirende Zucker ist Invertzucker und veranlasst eine Linksdrehung, entsprechend 0,38 der Rechtsdrehung der Saccharose.

Die Verfasser bestätigen die Meinung Dubrunfaut's in jeder Hinsicht und behaupten demnach, dass der reducirende Zucker der Handelsproducte den polarisirten Lichtstrahl in keiner Weise beeinflusst.

Die erhaltenen Resultate ihrer Versuchsreihen theilen wir mit und bemerken, dass bei den untersuchten Zuckersorten respect. Syrupen die optische Bestimmung Anwendung fand und ausserdem die Menge der Saccharose und des reducirenden Zuckers mit Kupferlösung bestimmt wurde und zwar durch Wägung des reducirten Kupferoxydules als solches oder als Oxyd oder auch als Metall, im Wasserstoffstrome reducirt.

Proben mit Zucker aus dem Zuckerohre:

| | Reducirender Zucker | Saccharose (mit Kupfer bestimmt) | Saccharose (Polarisation) |
|---|---|---|---|
| Havannakisten . | 18,27 | 52,30 | 52,50 |
| Fässer . . . . . | 11,50 | 58,74 | 58,93 |
| Kisten . . . . . | 27,28 | 47,13 | 46,00 |
| „ . . . . . | 23,93 | 54,95 | 54,50 |
| Fernambuckfässer . | 29,14 | 35,21 | 34,00 |
| Nossi-Béfässer . . | 19,33 | 53,30 | 53,00 |
| Bastardcandis . . | 9,41 | 78,00 | 77,00 |

Melassen aus Zuckersiedereien.

| | Reducirender Zucker | Sacharose (mit Kupfer bestimmt) | Sacharose (durch Polarisation) |
|---|---|---|---|
| Gehöfte Clerange Quadeloupe . | 19,02 | 52,71 | 54,00 |
| Siederei Gentilly Quadeloupe . | 15,45 | 43,10 | 43,00 |
| „ Bellevue Port-Louis . . | 19,57 | 46,43 | 47,00 |
| „ Bauport Quadeloupe . | 17,56 | 48,00 | 47,00 |
| „ d'Arbousier frisch . . | 24,16 | 37,57 | 38,50 |
| „ „ vergohren . | 36,63 | 31,35 | 31,50 |
| Melasse von Nossi-Bé . . . . | 30,21 | 28,38 | 28,00 |
| **Melassen aus Raffinerien.** | | | |
| Saint-Louis Marseille . . . . | 15,56 | 38,78 | 38,16 |
| Etienne Nantes . . . . . . . | 24,04 | 34,90 | 34,00 |
| Boutin Bordeaux . . . . . | 22,24 | 38,30 | 38,50 |
| Récollets Nantes . . . . . | 33,59 | 37,04 | 38,00 |
| Acker Havre . . . . . . . . | 8,08 | 43,00 | 43,00 |
| S. Lasnier Candissiederei . . . | 43,69 | 30,49 | 28,50 |
| Cossi-Duval . . . . . . . . | 48,52 | 29,04 | 29,00 |

[1]) Compt. rend. 1876. **82.** 214.

A. Müntz[1]) bestätigte die Resultate von Girard und Laborde und bemerkt, dass der in den Rohzuckern und im Zuckerrohr vorhandene reducirende Zucker meist unwirksame Glucose sei, mit wechselnden Beimengungen von Glucose und Levulose. Interessant ist die Umwandlung von Sacharose im Zuckerrohre in derselben Weise, wie in den Rohzuckern sowie das vom Verfasser im alten Zuckerrohre beobachtete Auftreten von Mannit.

Inversion d. Zuckers.

Maumené[2]) bestätigt, dass saure Salze (schwefelsaure) ohne invertirende Wirkung auf Rohrzucker sind, während freie Säure sofort invertirend wirkt. Kalk, Kali, Natron enthaltende Zuckersäfte können daher viel Schwefelsäurezusatz ertragen.

Fleury[3]) ist anderer, gerade entgegengesetzter Ansicht bezüglich der Inversionswirkung von saurem schwefelsaurem Kali, behauptet auch, dass schwefelsaure Thonerde invertirt. Dagegen sollen andere Chemicalien, wie Essigsäure, schwefelsaures Ammon etc. ohne Wirkung sein.

Aimé Girard[4]) suchte die Frage der Umwandlung des Rohrzuckers in reducirenden, während der Raffinerie, durch Versuche mit Syrupen und Füllmassen aus Fabriken zu entscheiden.

Veränderungen des Rohrzuckers und sein Uebergang in reducirenden Zucker während der Raffinerie.

Dieses Material wurde bei verschiedenen Temperaturen (65—76°) mit dem Polarisationsinstrumente untersucht, wobei sich herausstellte, dass der Rohrzucker ab- der reducirende zunahm und zwar intensiv, die Veränderung in sauren, neutralen und schwach alkalischen Massen stattfanden, endlich ein eigenthümliches Missverhältniss zu Tage kam zwischen der Menge des verschwundenen Rohrzuckers und gebildeten Glucose, welch letztere in dem veränderten Producte nur in untergeordneter Menge vorkommt.

Wenn auch die Erklärungen dieser Erscheinungen nicht sicher stehen, so glaubt Verfasser, dass der glucosehaltige Rohrzucker diese Umwandlung in reducirenden Zucker veranlasst und zwar vorzüglich die Glucose.

Salpeterreicher Zucker.

Corenwinder[5]) untersuchte einen Zucker aus der Gegend von Lille, wo sehr viel Chilisalpeter als Düngemittel angewandt wird und fand:

| | |
|---|---|
| Wasser | 3,460 |
| Krystallisirbarer Zucker | 81,250 |
| Chlorkalium | 0,323 |
| Schwefelsaures Kali | 0,224 |
| Salpetersaures Kali | 14,490 |
| „ Natron | 0,486 |
| | 100,233 |

Nach der im Handel üblichen Methode untersucht, besteht dieser Zucker aus:

| | |
|---|---|
| Wasser | 3,46 |
| Krystallisirbarem Zucker | 81,25 |
| Asche | 13,38 |

Der Verkäufer musste hier noch bedeutend zuzahlen. —

[1]) Journal des fabric. de sucre. 1876. **17.** 2.
[2]) Compt. rend. **81.** 107.
[3]) Compt. rend. 1875. 823.
[4]) Journal des fabric. d. sucre. **17.** No. 30.
[5]) Journal des fabric. d. sucre. No. 32.

Die Bestandtheile d. aus Rübensaft gewonnenen Potasche.

Peligot[1]) beobachtete, dass die Abscheidung der Phosphorsäure, auch bei Anwendung von gebranntem Kalke, aus dem Rübensafte nie vollständig gelingt, die in Frankreich daraus dargestellte Potasche 2—3,7 % Kaliumphosphat enthält, das bei der Glasfabrication sehr störend wirken kann.

Lagrange[2]) fand, dass bei Anwendung von kohlensaurem und Aetzbaryt zum Reinigen des Saftes eine Phosphorsäure freie Potasche erhalten wurde. —

Untersuchung von Rübenschnitzel aus den Campagnen 1873/74 und 1874/75.

E. Sostmann[3]) hat Versuchsreihen begonnen, welche beabsichtigen, festzustellen, in wie weit die chemische Zusammensetzung der Zuckerrüben in den verschiedenen Jahrgängen eine verschiedene ist und ob der Gehalt der den Zucker begleitenden Stoffe im Zusammenhang steht mit einer normalen Entwicklung der Rübe. Diese Versuchsreihen sollen jährlich wiederholt werden; gleichzeitig verfolgte Verfasser die Frage, welche Stoffe bei der Zuckerfabrication in den Saft übergehen, resp. wie viel in den Rückständen bleiben.

Von Resultaten ist mitzutheilen, dass bei Vergleich der ausgelaugten und nicht ausgelaugten Schnitzel der Jahrgänge 1873/74 und 1874/75 der Stickstoffgehalt wenig differirt, der Gehalt an Mineralbestandtheilen abweicht. Der grösste Theil der Mineralstoffe geht in den Saft über. —

Ein Ferment im Scheideschlamm.

E. Perrot[4]) erkannte die orangerothe Vegetation, von de Vicq zu den Algen gerechnet, welche sich beim längeren Liegen des Scheideschlammes bildet, als Ferment, welches im Stande ist, den Zucker der Zuckersäfte in Mannit umzuwandeln. Der Verf. warnt daher vor der Anhäufung des Scheideschlammes in Fabriken.

Läuterungsverfahren d. Zuckersäfte.

J. M. O. Tamin[5]) reinigt Zuckersäfte mit Kieselfluorsalzen, Ch. Houghton Gill und G. Martineau mit Tanninüberschuss und dann durch Thonerde.

Rolle der Fermentation bei der Zuckerfabrication.

Mit diesem Titel versehen findet man im Organ von Dr. Kohlrausch eine Uebersetzung einer Arbeit von Teixeira Mendes in Hawre aus „Journal des fabricants de sucre“, welche wir den Interessenten dringend empfehlen, wenn sie sich in einer Musestunde zu unterhalten gedenken. Die scharfe Logik, Kritik und mikroskopische Beobachtungsgabe des Herrn Verfassers ist zu bewundern.

Diffusionsverfahren.

L. Schneider[6]) beschreibt ein Diffusionsverfahren, welches den Vortheil bietet, dass

1) die Diffuseure leichter mittelst Ausschiessen entleert werden können,
2) concentrirterer Saft gewonnen wird (Ersparniss an Dampfwasser),
3) natürliche Saftfolge eintritt, gegenüber der sogenannten Arbeit mit 2 Pfannen. —

---

[1]) Compt. rend. **80**. 219.
[2]) Ibidem. 1875. **80**. 397.
[3]) Scheibler's Organ d. deutschen Zuckerindustrie.
[4]) Bullet. de la Société d'encouragement. 1875. 55.
[5]) Berichte der deutschen chem. Gesellschaft. 1875.
[6]) Kohlrausch's Organ d. Zuckerindustrie f. Oesterr.-Ungarn. 1876. 246

E. Löw[1]) hat das Trocknen der Rohkalkmasse bei der Scheibler'schen Elution durch Zusatz von Sägespähnen bedeutend beschleunigt.

Elutionsverfahren von Scheibler.

E. Barbet[2]) erklärt nach seinen Erfahrungen die Erscheinungen beim Verarbeiten von gefrornen Rüben (das schwere Durchgehen des Saftes durch die Filterpressen, das Zurückbleiben organischer Kalksalze im Safte, die nicht durch die Kohlensäure zersetzt werden) durch die Durin'sche Cellulosegährung, der Uebergang des Zuckers in Zellstoff. — Verf. räth, aufgethaute Rüben unbedingt zu verwerfen, ferner den Saft nur dann in den Vorwärmer gehen zu lassen, wenn er sofort zur Verarbeitung kommen kann und bei den Scheidungen die Kalkmengen zu erhöhen oder pulverförmige unwirksame Körper zuzusetzen. —

Einfluss der gefrornen Rüben auf die Verarbeitung der Säfte.

Die Darstellung von Zucker aus Melasse nach Scheibler — Seyferth'schem Systeme.

H. Bodenbender[3]) (Bericht über die ganze Entwicklung des Elutionsverfahrens von Scheibler und Seyferth nebst Mittheilung über die Gesellschaft Bodenbender & Comp. zur Einrichtung dieses Verfahrens).

Verbesserungen beim Diffusionsverfahren von S. v. Ehrenstein[4]).

Notizen zur Diffusion von C. Oswald[5]).

Ueberwachung der Diffusion. C. Oswald[6]).

Colonisationsregulator von O. Cerveny[7]). Dieser Apparat bezweckt, in jedem Gliede der Diffusionsbatterie die gewünschte Temperatur zu erzielen und zu erhalten, gerade den Missstand der ungleichen Erwärmung und Regulirung der Diffuseure zu beseitigen.

Neue u. verbesserte Apparate auf d. Gebiete der Zuckerindustrie. Patente.

Pneumatischer Elevator[8]) von C. v. Witzleben.

Kohlensäurebestimmungsbüretten für Saturationsgase von F. Kroupa und Dr. O. Kohlrausch[9]).

Diese neuen Instrumente suchen den etwas kostspieligen und zerbrechlichen Scheibler'schen Apparat zu ersetzen durch einfachere Construction und Billigkeit. Beide Apparate, der von Kroupa und Kohlrausch, scheinen Werth für die Praxis zu besitzen, bedürfen aber noch der genauen Prüfung. Eine nähere Schilderung ohne Zeichnung ist nicht gut möglich, weshalb auf das Original zu verweisen ist.

A. Schnacke[10]) empfiehlt ausserordentlich das Wasserlein'sche Saccharimeter anstatt des bekannten Polarisationsinstrumentes hinsichtlich der guten Resultate und Billigkeit (54 M.).

Saccharimeter.

Verbesserungen an Auslaugegefässen construirten Possoz[11]);

---

[1]) Kohlrausch's Organ d. Zuckerindustrie f. Oesterr.-Ungarn. 1876. 571.
[2]) Journ. des fabric. d. sucre. 17. No. 33.
[3]) Wochenschrift f. Zuckerfabrication. Braunschweig. 1876.
[4]) Scheibler's Organ d. deutschen Zuckerindustrie. 1875. 990.
[5]) Ibid. 1876. 278.
[6]) Ibid. 1876. 283.
[7]) Kohlrausch's Organ f. Rübenzuckerindustrie. 1875. 558.
[8]) Zeitschrift d. Vereins f. Runkelrübenzuckerindustrie d. deutschen Reiches. 1875. 458.
[9]) Kohlrausch's Organ für Rübenzuckerindustrie. 1875 und Dingler's Journal. **218.** 446.
[10]) Dingler's Journal. **222.** 462. 1876.
[11]) Bulletin de la société chimique. 1875.

Centrifugen in verbesserter Form stellten her S. Hepworth[1]) und De Loynes[2]). Verbesserungen an Filterpressen rühren her von Derot Fourmaux und Fourmaux Wedier[3]).

Zuckergewinnung aus Melasse. „Patent Sebor" empfehlen J. Westermeier[4]), Pozarecky, F. Reischauer.

„Patent Siegl", „Erwärmung der Diffusionssäfte innerhalb der Diffusionsbatterie ohne jede Art äusseren Vorwärmer[5])".

Verwendung der Rechauffoirs bei der Diffusion. Fr. Quis[6]).

Neues Diffusionssystem „Patent Jasinski"[7]).

Das Zuckerrohr und seine Verarbeitung mittelst des Diffusionsprocesses in Louisiana. L. Kollmann[8]) schildert in dieser werthvollen Arbeit das Zuckerrohr in seiner Entwicklung, Verarbeitung mittelst des Diffusionsprocesses, wie er auf der Diffusions-Process-Compagnie in New-Orleans eingeführt ist.

Fr. Sachs[9]) bespricht die Vortheile der Saturation mit dem Körting'schen Injector.

Der neue patentirte Universal-Contensationswasserableiter von A. L. G. Dahne, Maschinenfabrik, Halle a/S.[10]).

Wasservorwärmeapparat von Alexander und Sons[10]).

Der mobile Elevator zur Füllung der Diffuseure mit Rübenschnitten nach E. Zack's Patent[11]).

Practische Versuche mit dem Marguerite'schen Verfahren von A. Wachtel.

Verwendung der Kohlensäure zum Abdrücken des Saftes aus Schlammpressen. E. Sostmann[12]).

Verwendung der Kohlensäure zum Abdrücken der Füllmasse aus dem Schützenbach'schen Kasten. J. Wendland[13]).

Eine neue Construction der Schnitzelmesser. C. Oswald[14]).

F. Jicinsky[15]) berichtet über die Fehler, welche bei der Montirung und Aufstellung der Montejus der Zuckerfabrication vorzukommen pflegen, sowie über die Construction der Luftmontejus der Zuckerfabriken.

Mariotte's Entfaserer[16]).

---

[1]) v. Wagner's technolog. Jahresbericht. 1875.
[2]) Ibid. 1875.
[3]) Bulletin de la société chimique. 1875. 93.
[4]) Kohlrausch's Organ f. Zuckerindustrie von Oesterreich-Ungarn. 1875. 67. 172. 178.
[5]) Ibid.
[6]) Ibid. 210.
[7]) Ibid. 212.
[8]) Ibid. 267.
[9]) Ibid. 309.
[10]) Ibid.
[11]) Ibid. 1876. 25.
[12]) Zeitschrift d. Vereins d. deutschen Zuckerindustrie. 1876. 1065.
[13]) Ibid. 1876.
[14]) Ibid. 1876. 108.
[15]) Kohlrausch's Organ f. Zuckerindustrie v. Oesterr.-Ungarn. 1876. 237.
[16]) Sucrerie indigène. **10**. No. 14.

Entfaserer von G. Hamoir[1]). Breipresse für ununterbrochenen Betrieb[2]) von Manuel et Socin.

Neue Diffusionsapparate[3]). Bolzano, Tedesco & Co. in Schlau.

Besprechung der Reischauer'schen Streifenpresse zur Würfelzuckerfabrication[4]), und zwar zu Gunsten derselben.

Arbeit mit Poizot'schen Walzenpressen. A. Lefranc[5]).

Plefka's verbesserte Rübenschneidmaschine. Jos. Paulik[6]).

Körting's Patent-Knochenkohlenelevatore und Zerstäubungsapparate[7]).

Pneumatischer Elevator für nasse Knochenkohle. C. v. Witzleben[8]).

Deckvorrichtung f. Centrifugen. S. v. Ehrenstein[9]).

Apparat zur raschen Bestimmung der Saftdicke von Camponnois und Salleron[10]).

Neuer Apparat zum Füllen und Vorwärmen frischer Rübenschnitte in dem Vorwärmer. J. Polivka[11]).

Apparat zur Erwärmung des Wassers für die Diffusion. J. Kettler[12])

Die Meliscentrifuge und deren Resultate. Alb. Fesca[13]).

Analytische Beiträge.

J. M. Milné[14]) giebt nach eingehenden Studien zum Nachweise von Fruchtzucker in jedem beliebigen Rohzucker nachstehendes Verfahren:

5 Grm. der Waare werden in wenig Wasser gelöst, filtrirt, hierauf in einer 100 CC. fassenden Flasche mit Bleiessig ausgefällt, bis 100 CC. verdünnt und nach erfolgter Klärung bestimmt man im Filtrate die Zuckermenge.

Riche und Ch. Bardy[15]) schlagen Modificationen der technischen Zuckeranalyse vor, die vorwiegend in zweckmässiger Herstellung der Lösung des zu prüfenden Zuckers bestehen. Wir verweisen auf das Original und Dingler's Journal, Bd. 221, S. 466. 1876.

R. Sachse[16]) benützt mit Erfolg eine Auflösung von Jodquecksilber in alkalischer Jodkaliumlösung zur Bestimmung von Invertzucker, Levulose, Dextrin. Die Darstellung dieser Lösung ist folgende:

18 Grm. Jodquecksilber werden mit 28 Grm. Jodkalium in Wasser gelöst, 80 Grm. Aetzkali zugesetzt und die Flüssigkeit auf einen Liter verdünnt. Indicator ist bei diesem Verfahren, das in der Hitze ausgeführt wird, alkalische Zinnchlorürlösung. 40 CC. dieser Lösung entsprechen 0,150 Grm. Traubenzucker.

---

1) Sucrerie indigène. **10.** No **15.**
2) Ibid. **10.** No. 15.
3) Kohlrausch's Organ f. Zuckerindustrie v. Oesterr.-Ungarn. 1876.
4) Ibid. 1876. 431.
5) Ibid. 573.
6) Ibid. 575.
7) Scheibler's Organ d. deutschen Zuckerindustrie. 1875. 454.
8) Ibid. 1875. 450.
9) Ibid.
10) Journal des fabric. de sucre. 1875.
11) Scheibler's Organ d. deutschen Rübenzuckerindustrie. 1876. 28.
12) Ibid. 27.
13) Ibid. 405.
14) Chemic. News. 1875.
15) Revue industrielle. Juli 1876.
16) Centr.-Bl., chem. 1876. 520.

Vidau[1]) hält eine Mischung von gleichen Raumtheilen Salzsäure und Sesamöl für ein Erkennungsmittel für Rohrzucker und Traubenzucker, indem in der Kälte und beim gelinden Erwärmen eine deutlich rosenrothe Eärbung eintritt.

Béchamp[2]) beobachtete, dass Albuminate in Lösungen von Dextrin oder Glucose die Fehling'sche Probe beeinträchtigen und schlägt einen Zusatz von Essigsäure nach dem Kochen vor, der die Albuminate fällt und dadurch die Reductionserscheinung sichtbar macht.

Drehungsvermögen d. Asparagins u. Einfluss auf die optische Zuckerprobe.

P. Champion und H. Pellet[3]) bestimmten das Rotationsvermögen des polarisirten Lichtstrahles für Asparagin zu — 6,14 ° für die Natriumlinie; in ammoniakalischer Lösung (10 %) findet man das Rotationsvermögen — 10,47 °, bei Gegenwart von Mineralsäuren, 10 % Salzsäure + 37,27 °. — Der Asparagingehalt der Zuckerrübe beeinträchtigt demnach die Zuckerprobe im Rübensafte auf optischem Wege derart, dass der Fehler 0,7 pro 100 CC. Flüssigkeit betragen kann. Essigsäure beseitigt nach der Verfasser Erfahrung aber die Rotation des Asparagins, so dass auf 100 CC. Flüssigkeit 10 CC. 50 %-Essigsäure genügen, um den erwähnten Fehler zu beseitigen.

O. Reinhard[4]) veröffentlicht eine Tabelle über die spec. Gewichte der Zuckerlösungen von 0 °—100 ° C.

Optische Zuckerprobe.

E. Mategezeck[5]) lieferte werthvolle Beiträge zur optischen Zuckerprobe und zwar zur Bestimmung des Rohrzuckers durch Behandlung zweier Fehlerquellen der optischen Probe, des Einflusses der Benutzung von Polarimetern verschiedenen Systemes auf das Polarisationsergebniss und des Einflusses der Temperatur. Ausserdem finden sich Beiträge zur Bestimmung des Invertzuckers, des Rechtstrauben- und Linksfruchtzuckers, welche in kurzem Referate nicht leicht gegeben werden könnten.

Bestimmung des Raffinationswerthes d. Rohzucker.

W. Wolters lieferte interessante Beiträge zur Scheibler'schen Methode der Bestimmung des Raffinationswerthes der Rohzucker.

Quantitative Bestimmung verschiedener Zuckerarten.

E. Mategezeck[6]) theilt Erfahrungen und Versuche über die quantitative Bestimmung verschiedener Zuckerarten mit, zunächst über Bestimmung von Invertzucker, speciell das Nichtübereinstimmen der optischen mit der Kupferprobe, das auf Verwendung nicht frischen, sondern bereits in Gährung befindlichen Traubensaftes, Nichtberücksichtigung des Volumens des durch Bleiessig hervorgebrachten Niederschlages, Basicität des zu polarisirenden, mit Bleiessig geklärten Mostes und eventuell in der unrichtigen Ausführung der Kupferprobe beruht. — Ein weiterer Beitrag zur Bestimmung des Rechtstrauben- und Linksfruchtzuckers in Gemischen liefert Verfasser durch Combination der optischen Probe mit der Kupferprobe und dem entsprechender Speculation. — Eine dritte Versuchsreihe bezieht sich auf Bestimmung von Rechtstrauben- und Linksfruchtzucker in Gemischen und stellt eine Methode auf.

---

[1]) Journ. d. Pharm. et de Chimie. 4. Serie **22.** 30.
[2]) Ibid. **21.** 458.
[3]) Berichte d. deutsch. chem. Gesellschaft. 1876. 724.
[4]) Deutsche Industrie-Zeitung 1874.
[5]) Zeitschrift d. Vereines f. Rübenzuckerindustrie d. deutschen Reiches. 1875.
[6]) Kohlrausch's Organ f. Zuckerindustrie Oesterreich-Ungarns. 1876. 35.

Die Wiedergabe eines kurzen Referates über die ausgedehnten Versuche und Betrachtungen ist unmöglich. —

Zur Aschenbestimmung verschiedener Zuckerfabriksproducte.

E. Mategezeck[1]) bespricht in einer grösseren Arbeit die Scheibler'sche Schwefelsäureveraschung bei den einzelnen Producten der Fabrication, macht auf Fehlerquellen aufmerksam und beleuchtet überhaupt kritisch die ganze Frage. —

Einfluss von Salzen und Kalk auf die Polarisation.

A. Müntz[2]) bespricht die Einwirkung von Mineralsalzen auf das Drehungsvermögen des Rohrzuckers und glaubt, auf eigene Versuche sich beziehend, dass in den meisten Fällen die Mengen der vorhandenen Salze keinen Einfluss ausüben, der die Resultate der Polarisation beirrt, der Kalk aber bei der Steuerfälschung eine Rolle spielen kann, da er die Polarisation vermindert und den Aschengehalt vermehrt.

Zur Analyse der Schlempeasche von F. Jean[3]).

Zur Analyse der Scheide- und saturirten Säfte. H. Pellet[4]).

Zur Bestimmung der absorbirten Kalkerde in der Knochenkohle mittelst Salmiak. E. Mategezeck[5]). Verfasser kritisirt diese Methode (Hayer) und theilt Versuche und neue Erfahrungen mit.

Die Differenzen in den Bestimmungen des Raffinationswerthes des Rohzuckers nach Scheibler's Methode. H. Bodenbender. H. Eissfeldt. C. Scheibler[6]).

Welchen Fehler begeht man durch Vernachlässigung des Volumens der Bleiniederschläge beim Klären der zu polarisirenden Zuckerlösungen. C. Scheibler[7]).

Ueber die Polarisationsdifferenzen des Rübensaftes bei Anwendung verschiedener Volumina Bleiessig von verschiedenem specif. Gewichte. O. Vibrans[8]). Verfasser lieferte ebenfalls wie Dr. Bodenbender einen Beitrag zur Beurtheilung der Unbrauchbarkeit der Kuhn-Wackenröder'schen Zuckerbestimmungsmethode.

Zur Beurtheilung der saccharometrischen Methoden. C. Scheibler[9]). Verfasser kritisirt die neue optische Saccharimetrie Frankreichs und sucht den Nachweis zu führen, dass die optische Saccharimetrie unter Benützung melassimetrischer Coëfficienten den gerechten Forderungen der Industrie und Steuerbehörde ebensowenig genügt, wie das früher benutzte Typensystem. Derselbe hält das von ihm beschriebene Verfahren der Bestimmung des in den Rohzuckern wirklich enthaltenen krystallisirbaren Zuckers auf analytischem Wege, wie seiner Zeit beschrieben, trotz seiner Mängel für das beste, da dasselbe niemals so divergirende Angaben giebt, wie die übrigen Methoden.

Untersuchungen über das Volumen der Bleiniederschläge bei der

---

[1]) Kohlrausch's Organ. f. Zuckerindustrie Oesterr.-Ungarn. 1876. 253.
[2]) Journal des fabric. d. sucre. **17.** No. 25.
[3]) Compt. rend. 1876.
[4]) Journal des fabric. d. sucre. 1876. **17.** No. 49.
[5]) Kohlrausch's Organ der österr.-ungar. Zuckerindustrie. 1876. 785.
[6]) Scheibler's Organ. d. deutsch. Zuckerindustrie. 1875. 440—446.
[7]) Ibid. 1054.
[8]) Ibid. 1876. 103.
[9]) Scheibler's Organ der deutschen Rübenzuckerindustrie. 1876. 666.

Rübensaftklärung nach Scheibler's Methode der halben Verdünnung. Th. Nebel und E. Sostmann[1]).

Ein Apparat zum Austrocknen fester und flüssiger Substanzen im luftverdünnten Raume. C. Scheibler[2]).

**Literatur.** Lehrbuch der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe. Die Zuckerfabrication von Dr. K. Stammer. 1876.

Guide pratique du fabricant du sucre par N. Bosset. 2. Volume. 1876.

Anleitung zur Untersuchung der für die Zuckerindustrie in Betracht kommenden Rohmaterialien, Producte, Nebenproducte und Hülfssubstanzen von Dr. R. Frühling und Dr. J. Schulz. Vieweg & Sohn. Braunschweig 1876.

Die Wiederbelebung der Knochenkohle mit Rücksicht auf die Methode „Pfleger-Divis", zusammengestellt von J. V. Divis. 1875. Verlag der F. Holbrick'schen Buchhandlung. Kolin.

Der Rübenbau. Für Landwirthe und Zuckerfabricanten bearbeitet von F. Knauer. 4. Auflage. Berlin, Wiegand, Hempel & Parey.

Jahresbericht über die Untersuchungen und Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Zuckerfabrication. Jahrgang XIV. 1874. Von Dr. K. Stammer. Fr Vieweg & Sohn. Braunschweig.

Ueber Saccharimetrie und Zuckerbesteuerung von Dr. J. W. Gunning, Professor der Chemie. Amsterdam. (Abdruck in Scheibler's Organ der deutschen Zuckerindustrie.)

La question des sucres au point de vue international. Par H. B. Hittorf, Ingenieur. Bruxelles et Paris. 1875.

Ein merkwürdiges Zuckerbestimmungsverfahren. Alfred Goebel, E. Semmel und J. Neyt.

# VI. Wein. (Oenologie).

Referent: C. Weigelt.*)

## I. Rebe.

### a. Bearbeitung des Bodens.

Weinberg-pflüge.

Julius Neukomm[3]) beschreibt die Bearbeitung der Weingärten in Werschetz durch Pflüge: Aufdeck-, Hack- und Zudeckpflug, und giebt Zahlen, welche die Ersparniss an Arbeitern und Zeit dokumentiren.

Rigolen.

R. Dolenc[4]) giebt eine Methode des Rigolens an, die die Arbeit beschleunigt und vereinfacht. Die gewöhnliche Art beruht bekanntlich darauf, dass die Arbeiter sich einen Graben auswerfen, um ihn mit der Erde des nächsten Schlages zuzuschütten. Alle verrichten zu gleicher Zeit gleiche Arbeit. Die neue Art besteht darin, dass der erste Arbeiter den Rasen abhebt und in den Graben wirft, der zweite hinter ihm mit der Haue in der nämlichen Breite arbeitet, aber tiefer vordringt, der dritte wirft die gelockerte Erde in die Höhe, der vierte lockert mit der Haue die Bodenfläche des neugewonnenen Grabens. Die erzielte Zeitersparniss ist evident.

---

1) Scheibler's Organ. d. deutsch. Rübenzuckerindustrie 1876. 624.
2) Ibid. 829.
3) Weinlaube. 1876. 321.
4) Ibidem. 1876. 101.
*) Referent bittet bei diesem ersten Bericht die Lücken, namentlich in der ausserdeutschen Literatur zu entschuldigen, der nächste Jahrgang wird dieselben thunlichst ausfüllen.

### b. Pflege und Schutz der Rebe.

Conservirung der Rebpfähle.

Verschiedene Mittel werden hierfür in Vorschlag gebracht.

G. Rütgers[1]) empfiehlt carbolsäurehaltige Theeröle und Chlorzink, von Babo[2]) Kupfervitriol, Nessler[3]) Theer, Avenarius[4]) Creosot, Haiz[5]) einen Anstrich mit Erdöl (Petroleum). Avenarius (Gaualgesheim) hat einen eigenen Apparat construirt, den auch Nessler[3]) warm empfiehlt. (Kosten pro Pfahl 1,2 Pfennig). Nach dem letzteren Autor muss der Theer für das Imprägniren durch einfaches Eintauchen dünnflüssig, d. h. heiss verwendet werden, während aus Murg[6]) empfohlen wird, die Pfähle anzukohlen und alsdann kalten Theer zu benutzen. Nach den vorliegenden Resultaten, namentlich auch neuesten Datums, gebührt der Methode und dem Apparate von Avenarius entschieden der Vorrang. Hier sind auch grüne Pfähle verwendbar, während es bei dem Imprägniren durch Eintauchen in die Imprägnirflüssigkeit Bedingung ist, dass die Pfähle gut ausgetrocknet sind.

Material für Weinbergspfähle.

Babo[7]) schätzt die Dauer des Eichenkernholzes auf 30, des Kastanienholzes auf 20, Lärchenholz 15—20, des Akazienholzes auf 10—15, Rothtanne auf 5—6, Weisstanne auf 4—6, sonstige Laubholzpfähle (gemischt) auf 4—5 Eichenschälhölzer 3—4 Jahre. Er empfiehlt beiderseitiges Zuspitzen um ein Umdrehen zu gestatten. Auch bespricht Verf. verschiedene Conservirungsmethoden und befürwortet dieselben lebhaft. Zu ähnlichen Resultaten kommt im Allgemeinen Dael von Köth[8]).

Drahtbau oder Pfahlbau.

Beim Vergleich des Drahtplankenbaues mit dem Pfahlbau in den Weingärten hat Dr. Fr. Amber[9]) ersteren als billiger erkannt, auch einen grösseren Ertrag gefunden. Als Nachtheil zeigt sich aber die 8—10 Tage später eintretende Reife. Nach einem Versuche mit Weinbergsdünger von Albert in Biebrich, schlägt er zur Abwendung des späteren Reifens vor: Nicht alle 3 Jahre eine volle, sondern jährlich 1/3 Düngung und zwar mit künstlichem Dünger vorzunehmen.

Dr. Dael v. Köth[10]) empfiehlt den Drahtbau gegenüber dem Pfahlbau wegen der Erleichterung und Zulässigkeit sorgfältigerer Bearbeitung des Reblandes, wegen gleichmässigerer, schönerer Ausbildung der Trauben und geringerer Kosten.

Er unterscheidet 3 Arten des Drahtbaues:

1) Eichene Stüppel von 4 Fuss Länge werden an den Enden schief eingeschlagen und durch einen Stein im Boden festgehalten, um welchen Stein eine Drahtschlinge geht, die mit dem oberen gespannten Draht in Verbindung gebracht ist. Zwischen den End-

---

1) Weinbau. 1875. 17.
2) Ibidem. 1875. 209.
3) Bad. landw. Wochenbl. 1876. 75.
4) Weinbau. 1876. 253.
5) Bad. landw. Wochenbl. 1876. 143.
6) Ibidem. 1876. 108.
7) Weinlaube. 1875. 209.
8) Weinbau. 1876. 98.
9) Ibidem. 1875. 48.
10) Weinbau. 1876. 133.

stüppeln werden in Entfernungen von beiläufig 20 Fuss weitere Stüppel senkrecht eingeschlagen.

2) Eichene Stüppel, 5 Fuss lang werden 2 Fuss tief senkrecht in den Boden geschlagen, die Endpfosten sind besonders stark, die übrigen weniger; zwischen den einzelnen Pfosten bleibt eine Entfernung von beiläufig 20 Fuss. Der untere Draht ist wie bei 1) 1 Fuss über dem Boden, der obere 3 davon entfernt. Die Endstüppel werden mit dem nächsten Pfosten durch Latten verbunden, welche in der Mitte durch kleine Stüppel festgehalten werden. An die Latten oder Stüppel wird der untere, an das vorspringende Ende der Latte der obere Draht befestigt. Von Zeit zu Zeit drei Fuss breite Durchgänge.

3) Eiserne Stäbe von 4 Fuss Länge werden — die Endstäbe schief, die anderen senkrecht — in Steine oder 3 Backsteine 4 Zoll tief eingelassen — eingebleit oder noch besser eingeschwefelt — die Steine 1 Fuss tief in die Erde versenkt, die Drähte aber, wie schon angegeben, gespannt.

Diese Art der Anlage ist die beste aber auch theuerste.

Derselbe Verf. bringt auch eine Kostenberechnung [1]).

Doppeldachlauben.

Doppeldachlauben mit Zeichnung, Beschreibung und Kostenanschlag, wie solche in Südtyrol mehr und mehr sich einbürgern, bespricht Schober [2]) und empfiehlt dieselben.

Das Vergruben.

Nach Babo [3]) erscheint das Vergruben vortheilhaft da, wo der Untergrund schlecht ist, wo das alte Holz zu hoch geworden ist, und wenn in Neuanlagen einige Stöcke ausbleiben. — Das Vergruben findet nach zwei Methoden statt: 1) Indem man den alten Stock stehen lässt und nur einen einjährigen Trieb zum Vergruben benutzt. 2) Indem man den ganzen Stock in den Boden legt. Erstere Methode ist nur bei günstigen Bodenverhältnissen zu empfehlen. — Die eingelegten Stöcke bleiben im Boden oft viele Jahre frisch und gesund. — Ein vergrubter Stock trägt im dritten Jahre, im fünften ist die volle Tragfähigkeit eingetreten.

Vermehrung durch Saat.

Haill (Wertheim) [4]) empfiehlt die Traubenkerne zum Keimen einige Tage vor der Saat in schwacher Aschenlauge zu beizen. Zum Anpflanzen der amerikanischen Rebsorten aus Kernen räth er, die Trauben zu beziehen, eintrocknen zu lassen, und die Umhüllung vor dem Säen aufzubrechen, damit die Feuchtigkeit besser eindringe.

In ähnlichem Sinne spricht sich die „Weinlaube“ [5]) aus und legt ein Hauptgewicht auch auf sorgfältige Auswahl der grössten und vollsten Körner. Nach 40 Tagen kommen die Pflänzchen zum Vorschein. Im nächsten Frühjahr werden sie verpflanzt: nach 5 Jahren tragen sie Früchte. Die so erhaltenen Reben sind kräftiger, ausdauernder, widerstehen den schädlichen Einflüssen weit besser als die andern Reben. Sie haben sich dem

---

[1]) Weinbau. 1875. 174.
[2]) Weinlaube. 1875. 286.
[3]) Ibid. 406.
[4]) Weinbau. 1876. 164.
[5]) Weinlaube. 1875. 90.

Boden und dem Klima accommodirt, sind der Mutterpflanze indess nie identisch. Fruchtblätter und Behaarung sind verschieden; selten aber tritt eine Farbenveränderung ein [1]).

Häufeln der Triebe.

Dolenc [2]) warnt vor dem Verschütten der mangelhaft verholzten Triebe junger Rebanlagen bei der Frühjahrsbestellung; die Triebe kränkeln, es bildet sich eine mächtige Verdickung, bestehend aus einer unregelmässigen Cambiumwucherung, die Rinde zerspringt und zerklüftet. Namentlich in nassen Jahren gilt es diese Vorsicht zu beachten.

Ueber die Lage des Halbbogens.

Nach Babo [3]) sind die Resultate des Halbbogenschnittes viel besser als die des Zapfenschnittes, nur darf der Halbbogen nicht zu lang sein, etwa 8—10 Augen. — Die Nachtheile des Langenschnittes, nämlich dass nicht alle Trauben gleichmässig reifen, können durch die Lage des Bogens beseitigt werden. — Diese Lagen sind die senkrechte in der badischen Pfalz, die horizontale in Rheinbayern, die abwärts gebogene im Elsass und Frankreich.

Schnitt amerikanischer Reben.

Fr. Hecker [4]) empfiehlt bei Anpflanzungen amerikanischer Reben lange Tragruthen anzuschneiden, besonders gilt dies von der Taylorrebe.

Geizen.

Nach Babo [5]) muss man bei der Cultur der Reben, besonders in nördlichen Weingebieten aus folgenden Gründen geizen:

1) Um dem ganzen Rebstock ein gedeihliches Einwirken der Sonne zu gestatten,
2) damit sich das Auge für's nächste Jahr besser entwickele,
3) damit sich die Reben im nächsten Frühjahr besser zu Schnittreben eignen.

Verf. glaubt, dass beim Kahlschnitt in geringen Lagen das Geizen erspart werden könne, bei längerem Anschneiden der Tragrebe sei aber das Geizen nicht zu entbehren. —

Das Blätteln.

Boscarolli [6]) nimmt das Blätteln 10—14 Tage vor der Lese vor; er entfernt die Blätter soweit die Trauben reichen. Die Trauben schrumpfen dann, der Sonne direct ausgesetzt, rasch ein.

Verf. empfiehlt das Blätteln (mit kleinen Scheeren am besten ausgeführt) nur dort wo die Arbeitskräfte billig und es sich um Herstellung von Qualitätsweinen handelt.

Einfluss der Blätter auf das Reifen der Traube.

Prof. Nessler [7]) macht auf den grossen Einfluss der Blätter auf das Reifen der Trauben aufmerksam und warnt, nach eigenen Beobachtungen, vor zu starkem Ausbrechen der Blätter, da sonst die Trauben nicht die nöthige Reife erlangen.

Ueber das Ausbrechen der Ruthen, Geizen, das Gipfeln.

Auf Grund des Lebensprocesses und Stoffumlaufes im Weinstock verwirft Dr. Georg David [8]) das Ausbrechen fruchtloser junger Triebe, der Geizen oder Seitenzweige, das Gipfeln oder Abschneiden des jungen Holzes bis zur Höhe des Pfahles, sowie die Entfernung der sog. Wasserloden,

---

1) Weinlaube. 1875. 90.
2) Ibidem. 326.
3) Ibidem. 187.
4) Weinbau. 1875. 57.
5) Weinlaube. 1875. 229.
6) Ibidem. 314.
7) Wochenblatt des landw. Vereins in Baden. 1876. 188.
8) Weinbau. 1875. 4 u. 29.

weil bei dieser Behandlung nur die von den plastischen Stoffen, zehrenden Traghölzer weiter vegetiren, während die producirenden Triebe entfernt werden. Er empfiehlt die Kecht'sche Methode des Anbindens der Gipfel junger Reben an den Pfahl zur Verminderung der Beschattung.

Nach neueren Beobachtungen Müllers von Thurgau ist übrigens diese Beschattung ohne Einfluss auf den Zuckergehalt und den Wuchs der Traube (s. Verhandlungen des Congresses in Kreuznach, auch diesen Jahresbericht 1877) — (Ref.).

Das Ringeln.

Das Ringeln hält David[1]) für nützlich zur einmaligen Erzeugung grosser Trauben, also z. B. für Tafeltrauben, oder wenn der Stock zum letzten Male tragen soll; dem Stock schadet es seiner Ansicht nach.

Für die gleiche Operation giebt R. Goethe[2]) nachstehende Regeln:

1) Man ringle nicht zu früh, sondern warte damit bis zur Blüthe oder nehme es noch zweckmässiger 8—14 Tage nach derselben vor.
2) Die beiden Schnitte sollen 1 Centimeter von einander entfernt sein. Ist die Entfernung geringer so verwächst oftmals die Wunde zu schnell und damit ist der Zweck — Anhäufung des abwärts steigenden Saftes zu Gunsten der überstehenden Trauben — verfehlt.
3) Der Schnitt soll möglichst nahe unter der ersten Traube ausgeführt werden.

Das Längswachsthum leidet nicht beim Ringeln (Beweis für den im Splint aufsteigenden Saft); an der Ringelstelle lagert sich viel oxalsaurer Kalk ab.

Vitis labrusca verträgt das Ringeln sehr gut, macht doppelt so grosse Beeren und bringt sie 14 Tage früher zur Reife. Vitis vinifera wird viel leichter vom Ringeln geschädigt.

J. C. Korn[3]) berichtet über sehr günstige Resultate beim Ringeln seiner Spaliertrauben, namentlich bei denen, die starke Holztriebe machen, wie Gutedelarten und Frankenthaler, und empfiehlt zu der Operation die Kiegerl'sche Ringelzange auch „Grazer" genannt. Er schliesst dem Ringeln das Ausbeeren der Trauben als sehr nützlich an.

Ueber Frostschaden.

v. Babo[4]) hat bei dem Frostschaden des Jahres 1876 folgende Beobachtungen angestellt. Vom Winde bestrichne Lagen sind dem Erfrieren viel weniger ausgesetzt, als solche, welche geschützt liegen. Auch die Gegenwart von Mauern schützt vor dem Frost.

Spalierreben litten sehr wenig und die Reben, 4—5 Stöcke tief von einer Mauer entfernt, waren wenig vom Frost mitgenommen. Reben von wenig saftigem Wachsthum z. B. Sylvaner, auf stehenden Strecker gezogen, litten weniger als die anderen, z. B. Riesling oder Ortlieber. Reben hoher Zucht sind gewappneter gegen Frostschaden wie solche der niederen, und alte Reben ebenso gegenüber jungen. Erfrorne Reben empfiehlt der Verfasser an den Trieben zu beschneiden, namentlich wenn die letzteren nur zur Hälfte oder zu zwei Drittel, von der Spitze an gerechnet, erfroren sind.

---

[1]) Weinbau. 1875. 29.
[2]) Ibidem. 1876. 2.
[3]) Ibidem. 1875. 115.
[4]) Weinlaube. 1876. 197.

Sind alle Triebe bis zur Hälfte erfroren, so schneidet man am besten dieselben bis auf den unteren Austrieb weg.

Schutz gegen das Erfrieren d. Rebe.

Gregor Schett[1]) aus Ragaz schlägt als Schutzmittel der Reben gegen das Erfrieren Trichter aus dickem Papier oder dünnem Carton vor.

Der französische Oenologe de Vergnette-Lamotte[2]) empfiehlt zum Schutze gegen Frost Drainröhren, in welche man (nachdem die Rebe dem in der Gegend üblichen Rebschnitt unterzogen worden ist) ein langes, am Stock stehen gelassenes Holz einführt; das Gewicht der Röhre hält das letztere am Boden. Ende Mai nimmt man die Drainröhren fort. Die Kosten in der Côte d'or sind für 20,000—24,000 Stöcke (pro Hektare) 800—900 fr.[3]).

Schutz gegen Frühjahrsfröste durch Räuchern.

Prof. Nessler[4]) empfiehlt zum Räuchern als Mittel gegen die Frühjahrsfröste mit Theer getränkte, oder auf einer Seite bestrichene Torfstücke von möglichst lockerem Torf (Rasentorf). Dieselben schichtet er treppenförmig zu einer innen hohlen, drei- oder vierseitigen Pyramide an und entzündet sie von innen mit Stroh.

Behandlung verhagelter Reben.

Ogullin[5]) (Rudolfswerth) empfiehlt, verhagelte Reben sogleich zu schneiden und die austreibenden Augen alsdann noch auszubrechen. Durch vergleichende Versuche gegenüber zwar geschnittenen, aber nicht ausgebrochenen, sowie nach dem Hagelschlag sich selbst überlassenen Reben erzielte er durch erstere Methode vorzügliche Erfolge, die noch durch Jahre vor den übrigen Reben sichtbar blieben.

### c. Veredlung.

Veredlung u. Methoden derselben.

Babo[6]) beschreibt die zur Familie V. rotundifolia gehörende amerikanische Varietät Scuppernong, hebt ihre Widerstandsfähigkeit gegen Phylloxera vastatrix hervor und empfiehlt sie als Pfropfunterlage.

Fr. C. Korn[7]) beschreibt eine von ihm erfundene Pfropfmethode, über der Erde, die ein verändertes Ablactiren ist, und zu welcher Stamm wie Pfropfreis mittelst eines rinnenartigen Hohleisens präparirt werden. Er berichtet dann über die Resultate seiner Methode.

Haill[8]) schlägt folgende Pfropfmethode vor: Der Rebstock wird 3—4 Cm. unter der Erde abgeschnitten, mit dem Winkelbohrer in der Mitte 3 Cm. tief angebort und das Pfropfreis eingefügt, ohne die Rinde zu beschädigen. Das auf 5 Augen geschnittene Edelreis bleibt mit 2 Augen unter der Erde.

Dr. Angelo Mona[9]) empfiehlt in der „neuen freien Presse" folgende Methode des Pfropfens auf amerikanische Reben: Man nimmt einen inländischen und einen amerikanischen Setzling, beide von 40 Cm Länge

---

1) Weinbau. 1875. 16.
2) Moniteur vinicole. 1876. No. 20.
3) Weinbau. 1876. 125.
4) Wochenblatt des landw. Vereins in Baden. 1876. 97.
5) Weinlaube. 1875. 271.
6) Ibid. 1875. 19.
7) Annalen der Oenologie. 1876. 5. 210.
8) Weinbau. 1876. 246.
9) Ibid. 1875. 167.

und pfropft durch Approximation den einen an den anderen und zwar genau in dem Internodium zwischen der ersten und zweiten Knospe. Ist das einheimische Propfreis genügend gediehen, so entfernt man den amerikanischen Trieb und die europäische Unterlage.

R. Goethe[1]) beschreibt 4 Arten der Veredlung von Reben, die erste des Pfropfens auf den Wurzelstock unter der Erde verwirft er ganz, die zweite Methode von Thomery besteht im Ablactiren eines Würzlings an einen Amerikaner Stamm und ist auch nicht empfehlenswerth. Die dritte, das Ablactiren zweier Reiser und nachheriges Abschneiden der europäischen Wurzel und des amerikanischen Triebes kann gelingen. Die vierte endlich, ein Ablactiren eines europäischen Rebstockes an einen amerikanischen über der Erde ist bisher misslungen.

### d. Weinlese.

Winke für Auslese-weine.

Babo[2]) giebt gestützt auf Zucker- und Säurebesitmmungen an Trauben desselben Stockes, je nach Lage (Stellung zur Sonne), Standort am Stock, Schnittmethode und Reifegrad nachfolgende praktisch wichtige Lehren für die Lese:

1) Edelfaule Trauben geben im Allgemeinen den besten Traubensaft unter sonst gleichen Umständen.

2) Bei einer Auslese gesunder reifer Trauben aus einem Weingarten ergeben sich folgende Sätze:

a) die besten Trauben hängen im Allgemeinen an denjenigen Stöcken, welche die wenigsten Trauben haben, sowohl bei Bogen- als bei Zapfenschnitt;
b) im Allgemeinen sind diejenigen Trauben, welche am Anfange eines Bogens hängen, die besten, vorzugsweise dann, wenn sie nicht sehr beschattet waren;
c) die Trauben an der Sonnenseite haben den meisten Zucker, wenn auch der Säuregehalt andern gleichbleibt;
d) bei Zapfen- oder Bogenschnitt sind im Allgemeinen diejenigen Trauben besser, welche an dem unteren Tragholze stehen;
e) Trauben an Zapfen erzogen sind gewöhnlich besser als diejenigen an Bogen;
f) bei höheren Erziehungsarten hängen die besten Trauben stets am unteren Theil des Schenkels;
g) will man ein Sortiren einzelner gesunder Trauben vornehmen, so ist der beste Theil derselben die gegen die Sonne gewendete obere Hälfte der Trauben; schon die obere Hälfte allein genommen, gewährt einen bessern Most, als die an der Spitze der Trauben. Eine Auslese vom Verfasser in diesem Sinne gemacht, ergab 5 % mehr Zucker und 3 % weniger Säure im Most.

---

[1]) Weinbau. 1875. 251.
[2]) Weinlaube. 1876. 59 und Biedermann's Centr.-Bl. 1876. 10. 207.

Traubenbedarf für 1 Hectoliter Wein.

**Mülhäuser's**[1]) nachstehende Tabelle bedarf keiner Erläuterung.

| Traubensorte | 1873 | | 1874 | | 1875 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Trauben Pfd. | geraspelte Träbermasse Ltr. | Trauben Pfd. | geraspelte Träbermasse Ltr. | Trauben Pfd. | geraspelte Träbermasse Ltr. |
| W. Riesling . . | 376 | 147,7 | 291 | 122,2 | 316 | 132,9 |
| W. Burgunder . | — | — | — | — | 292 | 119 |
| Trollinger . . . | 295 | 137 | 272 | 124,6 | 281 | 120,1 |
| Lemberger . . | 328 | 125 | 289 | 120 | 298 | 128,3 |
| Portugieser . . | — | — | 255 | 123 | 312 | 129 |
| Affenthaler . . | — | — | — | — | 300 | 117 |
| St. Laurent . . | 394 | 136 | 316 | 140 | 283 | 126 |
| Laska . . . . . | — | — | — | — | 294 | 129 |
| Roth gemischtes Gewächs | 390 | 137 | 293 | 125 | 287 | 123,8 |
| Weisses gemischtes Gewächs | 341 | 137 | 281 | 119 | 280 | 117 |

Daraus berechnet sich im Gesammtdurchschnitt zuzüglich des Kammweins:

für 1873 = 346,0 Pfd. Trauben pro Hectoliter
„ 1874 = 281,4 „ „ „ „
„ 1875 = 277,7 „ „ „ „

### e. Bestandtheile der Rebe.

Textur des Rebholzes.

**Fr. Hecker**[2]) hat mikroskopisch nachgewiesen, dass das Holz der vitis vinifera eine viel gröbere Textur hat als dasjenige amerikanischer Reben und führt darauf die geringere Widerstandsfähigkeit der Ersteren gegen Kälte und Hitze etc. zurück.

Chemische Untersuchungen über das Reifen der Trauben.

**C. Neubauer**[3]) hat Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der Trauben in verschiedenen Stadien der Reife angestellt. Zu Anfang beschreibt er die zur Untersuchung angewandten Methoden, welche sich bezogen auf: Bestimmung des Durchschnittsgewichtes der Beeren im Verhältniss zu dem Kamme, des Volums der Durchschnittsbeere, des Verhältnisses von Kernen zur Pulpa (Beere ohne Kern). Dann folgen: die Bestimmung des Saftes und in diesem Trockensubstanz, Asche, Zucker, freie Säure, Stickstoff; die Bestimmung des im Wasser unlöslichen Rückstandes, und in ihm Asche, Stickstoff, Cellulose. Darauf bringt Verfasser Tabellen über die Resultate, die sich auf Riesling-Trauben des Neroberges (1868) und Oesterreicher Trauben aus dem Weinberge von Fresenius beziehen. Bevor er die Resultate aus diesen zieht, erwähnt er noch einer analytischen Bestätigung des Umstandes, dass die Trauben nicht nachreifen, und desshalb durch Knicken der Stiele durch Sturmwind ihre Entwicklung gehemmt, ihr Gehalt vermindert wird. Aus seinen Untersuchungen zieht

[1]) Württembergisches Wochenbl. f. Land- und Forstwirthsch. 1876. No. 7. 51, auch Biedermann's Centr.-Bl. 1876. **10.** 235.
[2]) Weinbau 1875. 57.
[3]) Annalen d. Oenologie 1876. **5.** 343.

Verf. folgende Schlüsse: Es zeigt sich zunächst ein rapides Steigen des Zuckergehaltes (Anfang bis Mitte August beginnend); Stärke ist nicht vorhanden, die Umsetzung der Säuren in Zucker chemisch unwahrscheinlich, es bliebe also nur die Cellulose als Zuckerquelle. Die Tabelle zeigt aber eine viel zu geringe Abnahme an diesem Bestandtheile gegenüber der grossen Zuckerbildung. Verfasser führt daher die Zuckerzunahme auf eine Wanderung des in den Blättern gebildeten und dort wie in den jungen Trieben zeitweilig abgelagerten Zuckers in die Beeren zurück, womit das Fehlen der Nachreife vollkommen in Einklang steht. Das starke Abnehmen der Säure bei der fortschreitenden Reife leitet er von einem Uebergang der sauren Salze in neutrale ab, wofür der steigende Gehalt des Kali's und der nicht näher bestimmbaren organischen Stoffe, in welch' letztere die gebundenen Säuren einbegriffen sind, spricht. Die ziemlich bedeutende und ununterbrochene Zunahme der löslichen Mineralstoffe, namentlich des Kali's und der Phosphorsäure, beweist ihm die Nothwendigkeit, diese Stoffe der Rebe in genügender Weise zuzuführen, wofür vielleicht der Stalldünger nicht ausreichend sein könnte.

Verfasser theilt dann eine Tabelle mit, die sich auf die Zusammensetzung edelfauler Trauben und Rosinentrauben bezieht und bestätigt auf analytischem Wege die Ansichten eines Praktikers (Fuckel in Oestrich), welcher vorschlägt, die edelfaulen Trauben von Zeit zu Zeit aus den noch nicht faulen auszulesen, da man so einen bouquetreicheren und säureärmeren Wein gewinnt. Die Rosinenauslese nennt er ein Curiosum, das keine rationelle Basis habe, da man wohl einen starken aber bouquetarmen Wein erhalte und ein sehr grosser Theil des Zuckers und der anderen wichtigen Bestandtheile von den Schimmelpilzen verzehrt oder von den Trebern zurückgehalten werde.

Als seit 1868 aus weiteren Untersuchungen gewonnene Resultate giebt Verfasser an: die Blätter, Ranken und jungen Triebe des Weinstocks enthalten nicht unbedeutende Mengen leicht abzuscheidenden, gährungsfähigen Zuckers, ferner reichliche Mengen Weinstein, Pektinkörper und auch bisher nicht nachgewiesene Mengen oxalsauren Kalkes. Die Bouquetstoffe sind nicht nur in der Traube, sondern auch in Blättern, Ranken und jungen Trieben enthalten und daraus zu gewinnen. (Siehe Abschnitt „Vegetation".)

Ueber das Reifen des Kernobstes.

Dr. O. Pfeiffer[1]) (Proskau) veröffentlicht Untersuchungen über das Reifen des Kernobstes. Nachdem er die hier einschlagende Literatur besprochen, giebt er seine eigenen Analysen von 2 Birnen- und 3 Aepfelsorten in 10—14 Reifestadien, die von 10 zu 10 Tagen vom Abfallen der Blüthenblätter bis zur vollständigen Reife angestellt wurden. Im frischen Zustande bestimmte er Zucker und Säure, lufttrocken Trockensubstanz, Rohfaser, Stickstoff und Asche. Beim Sammeln wurde mit der Zahl der Früchte in ihr Gewicht dividirt und so das Durchschnittsgewicht bestimmt, wobei sich bei den Aepfeln eine weit schnellere Gewichtszunahme als bei den Birnen ergab. Der Zuckergehalt der Birnen zeigte erst eine geringe Abnahme, zuletzt ein plötzliches Steigen, Mitte Juli resp. Anfang

[1]) Annalen der Oenologie 1876. 5. 271.

August; die Aepfel ein fortwährendes Steigen. Der Säuregehalt der Aepfel nimmt erst zu, bleibt dann eine Weile constant und sinkt endlich; bei den Birnen nimmt die Säure constant ab. Die Trockensubstanz wird von den Birnen vorzugsweise anfangs producirt, während später die Zunahme an Feuchtigkeit erstere überflügelt; bei den Aepfeln ist das Verhältniss der Zunahme von Trockensubstanz und Feuchtigkeit ein gleichbleibendes. Bei der Rohfaserbestimmung zeigen die Birnen zuerst eine Zu- dann eine Abnahme, die Aepfel eine plötzliche Abnahme und dann einen ziemlich constanten Gehalt an Rohfaser. Die Aschengehalte nehmen bei beiden relativ ab, bei den Aepfeln ist das Sinken ein plötzlicheres. Dasselbe zeigen die Stickstoffgehalte. Die Differenz (Pektin, Dextrin, Farbstoffe, Fette etc.) weist bei beiden eine relative Abnahme auf. Eine Zusammenstellung der Zahlen auf 1 Frucht berechnet zeigt, dass bis zu einem gewissen Punkte die Vermehrung der Bestandtheile durch Hinzutreten neuer Substanzen stattfindet, dann aber die Bildung einiger Bestandtheile auf Kosten der andern eintritt und zwar in den letzten 20 Tagen vor der Baumreife. (Siehe Ausführliches Abschnitt „Vegetation".)

### f. Krankheiten der Rebe (s. auch Pflanzenkrankheiten).

Rauch von Kalköfen den Reben schädlich.

Bei Toul wurde die Entdeckung gemacht, dass der Rauch von Kalköfen den Trauben und dem daraus gekelterten Wein einen unangenehmen Geschmack ertheilt. C. Husson[1]) fand, dass solche Trauben langsamer vergährenden Most gaben, und schied mit Aether aus dem resultirenden Wein eine ölige Flüssigkeit ab, welche an der Luft und mit Kali behandelt braun wurde, und worin er Anilin und Phenol nachwies.

Gelbwerden der Rebblätter.

Prof. Nessler[2]) führt das Gelbwerden auf zu grosse Nässe, theilweises Faulen der Wurzeln und dadurch bedingte mangelhafte Ernährung des Weinstocks zurück. Er empfiehlt als Gegenmittel Düngung mit flüssigem Dünger, der in 0,3—0,5 m. tiefe Löcher gegossen wird; auch Gyps und Holzaschelösung hält er für passend. Das Gelbwerden der Blätter am Kaiserstuhl rührt nach Ansicht des Verf. von der Eisenarmuth des Bodens her. Eisenvitriollösung wird als Gegenmittel vorgeschlagen.

Auch E. Mach[3]) hat die durch starke Nässe hervorgerufene Gelbsucht der Reben einer Untersuchung unterzogen und entsprechend den Resultaten von Dr. E. Schulze (Annalen der Oenologie III. Bd. St. 11) gefunden, dass die gelben Blätter wasserreicher, an organischer Substanz und Stickstoff ärmer, dagegen aschenreicher sind. In der Asche der gelben Blätter überwiegen aber die in Salzsäure unlöslichen Stoffe, während Kali weniger vorhanden ist, als in den grünen Blättern. Begiessen mit Eisenvitriol allein war nutzlos, wogegen dieses und Jauche günstig wirkte. Der Mangel an Kali erklärt auch das leichtere Gelbwerden der Reben auf kalkreichen Böden.

---

[1]) Compt. rend. 1876. **82.** No. 21. 1218. Biedermann's Centralblatt 1876. **10.** 477.
[2]) Wochenblatt des landw. Vereins in Baden 1876. 257. auch Weinbau 1876. 306.
[3]) Weinlaube 1876. 339.

Bärtige Trauben.

E. Rathey[1]) beschreibt das Vorkommen von Cuscuta epithymum, Kleeseide, auf der Traube. In Südtyrol häufige Erscheinung, die von den Winzern in Bozen und Salurn sogar als Spielerei nicht selten künstlich unterstützt und hervorgerufen, d. i. von der Kleepflanze auf die Traube übertragen wird.

Gelbsucht des Weinstocks.

Dr. Georg David[2]) führt die Gelbsucht des Weinstocks auf den Pilz Spicularia Icterus (Fuckel) zurück, welcher zu den Schimmelpilzen gehört. Seine Fäden (Mycelium) sind im Blattgewebe verborgen, aber auf den dürren Stellen treten sie aus demselben heraus und bilden einen lockeren Rasen von 2—3 Mm. Höhe. Die senkrecht aufsteigenden Fäden dieses Rasens verzweigen sich an ihrer Spitze büschelförmig und jeder Zweig schnürt an seinem Ende köpfchenförmig eine Anzahl kleiner länglich-ovaler Zellen ab, Sporen, deren jede den Pilz und somit die Krankheit auf andere Stöcke überträgt.

Der Pilz sucht gewöhnlich nur einzelne Stöcke oder Gruppen von 6—10 Stück heim, grössere Dimensionen nimmt die Krankheit nur selten an und ertheilt dann den Weinbergen ein „landkartenähnliches Colorit.“ Riesling wie die Fleischtraube scheinen seinem Fortkommen nicht, Oesterreicher und Burgunder Trauben aber sehr zuzusagen. Ein Gegenmittel ist noch nicht bekannt.

Die Brächi od. der Rebentod, „le blanc“.

G. Pfau-Schellenberg[3]) bespricht seine im Auftrage des Departements der Landwirthschaft im Kanton Thurgau gemachten Erfahrungen über die Ursachen und Gegenmittel gegen die Brächi, Brachmonatkrankheit oder le blanc, in Oesterreich Rebentod genannte Rebkrankheit, welche in einem plötzlichen Verdorren der Schosse und einem Faulen der Wurzeln besteht, im Spätherbst beginnt (an den Wurzeln), den Ernährungsprocess über Winter verhindert und nach Aufzehrung des aufgespeicherten Saftes den Rebstock im kommenden Sommer tödtet. An den Wurzeln ist von ihm und Dr. Schnetzler mit unbewaffnetem Auge und mikroskopisch eine Schimmelbildung mit deutlichem Schimmelgeruch entdeckt worden. Verfasser betrachtet, dieselbe als Ursache der Krankheit, Dr. Schnetzler als Wirkung. Verfasser äussert sich weiter dahin: Jede gährungsfähige Substanz als Dünger befördert die Krankheit; ebenso mangelhafter Wasserabfluss und anhaltende Feuchtigkeit des Bodens. Gesunde Reben werden krank, sobald sich Pilzmycelium erkrankter Reben auf ihnen ablagert; antiseptische Mittel sind wirksam gegen die Krankheit, ebenso mineralischer Dünger, während Stallmist sie befördert.

Räuschling (Zürirebe) soll widerstandsfähiger gegen die Brächi sein, als weisser Elbling und Clävner. Die durch sie bewirkten Schäden sind relativ geringer, als die Verheerungen der Reblaus, des Springwurmwicklers und des Brenners.

Als Mittel zur Verhütung der Entstehung und zum Einhalten des Umsichgreifens empfiehlt der Verfasser:

---

[1]) Weinlaube. 1875. 75.
[2]) Weinbau. 1875. 183.
[3]) Ibid. 1876. 335 u. 381.

1) Den Rebboden zu drainiren bei schwerem Thonboden auf 40′ Entfernung und 6′ Tiefe dem höchsten Gefäll entlang.

v. Au und Andere erzielten Verschwinden der Brächi durch

2) mineralischen Dünger statt des thierischen.
3) Verbrennen der kranken Rebstöcke.
4) Theeren der Rebpfähle.
5) Ersatz der Reben durch widerstandsfähigere Sorten.
6) Aderlass der Reben, nach landesüblicher Sitte, bewirkt durch Durchstechen des alten Holzes mit dem Messer. Die Operation rettet den laufenden Jahresertrag. Der Stock geht jedoch im nächsten Jahre zu Grunde.

## II. Most.

### a. Keltergeräthe.

Stabile hydraulische Weinpresse.

Stabile hydraulische Weinpresse[1]), im Auftrage der permanenten Ausstellung in Klosterneuburg gebaut. Druckgrösse 5000 Ctnr. Aus 2 Ctnr. dreimal mit einer vorzüglichen Presse ausgepresster Trester lieferte sie in einer halben Stunde noch 16 Maas östr. Flüssigkeit. Preis 1200 fl. östr. (mit Zeichnung).

Weinpresse.

Ebenda wird eine andere Presse[2]) (Kniehebel-Schraubenpresse), von Simon Marth in Wien construirt, in Zeichnung und Beschreibung empfohlen, deren Hauptvortheil darin besteht, dass das Nachlegen von Presshölzern überflüssig ist. Preisangabe fehlt.

Die Zwergpresse, Pressoir Nain.

Die Weinlaube beschreibt eine Presse von Terrel de Chênes[3]); dieselbe fasst 40 Liter Maische; das Auspressen dauert 6 Minuten; der ganze Apparat kostet 700 Fr., wiegt 330 Kilogr. und ist 1,6 M. hoch, 0,75 M. breit.

Wein- und Obstpresse.

Zeeb[4]) rühmt die Vorzüge der verbesserten Wein- und Obstpressen von J. Rauschenbach in Schaffhausen. Hauptvortheil schnelle, leichte und vollständige Arbeit. Preis bei 270, 525 und 750 Liter Maischinhalt entsprechend 200, 292 und 432 M.

Presse und Quetsche, combinirt f. Obst und Trauben.

Ein solches Instrument wird von Babo[5]) in Zeichnung und Beschreibung, amerikanische Construction, empfohlen. Wenig Platz, leichte Arbeit und vielfache Verwendung im Kleinbetrieb sind die Hauptvorzüge.

Nicht schwindende Holzwalzen an Traubenmühlen.

Um das leidige Schwinden der hölzernen Walzen an Traubenmühlen zu vermeiden, lässt Ogullin[6]) dieselben aus einzelnen Holzscheiben zusammensetzen. Das Verfahren hat sich bewährt. Material: Holz wilder Birnbäume.

### b. Mostbehandlung.

Einfluss der gährenden Mostquantität auf den Wein.

Neubauer und Czéh[7]) stellten Versuche zur Beantwortung der

---

[1]) Weinlaube. 1875. 57.
[2]) Ibid. 268.
[3]) Ibid. 307.
[4]) Bad. landw. Wochenbl. 1875. 233.
[5]) Babo's Weinbaukalender 1876. auch Weinlaube 1876. 160.
[6]) Weinlaube 1876. 320.
[7]) Weinbau 1876. 65.

Frage an: „Welche Resultate liefert die Gährung im Grossen und welche bei Anwendung kleiner Quantitäten?"

Es wurden 1160 Liter Most im Gährkeller des Schlosses Johannisberg, 0,8 Liter im Laboratorium zu Wiesbaden der Gährung überlassen. Der Most hatte nachfolgende Zusammensetzung:

| | |
|---|---|
| Zucker | 18,118 % |
| Freie Säure | 0,825 % |
| Mineralstoffe | 0,204 % |
| Albuminstoffe | 0,263 % |
| Extractstoffe | 3,952 % |
| | 23,362 % |
| Wasser | = 76,638 % |
| | 100,000 |
| Spec. Gewieht | 1,0895 |
| Grade nah Oechsle | 90 ° |

Er drehte in einer 200 Mm. langen Röhre die Polarisationsebene — 9,9 ° nach links.

Die Analyse der vergohrenen beiden Moste ergab:

| | Auf Schloss Johannisberg % | Im Laboratorium zu Wiesbaden % |
|---|---|---|
| Alkohol | 8,413 | 9,00 |
| Freie Säure | 0,825 | 0,870 |
| Mineralstoffe | 0,171 | 0,179 |
| Albuminate | 0,162 | 0,153 |
| Gesammt-Extract | 3,532 | 3,212 |
| Spec. Gewicht des Weins mit Alkohol | 0,9998 | 0,9983 |
| Spec. Gewicht des Weins ohne Alkohol | 1,0152 | 1,0140 |
| Nach beendeter Gährung dreht der Wein in 200 Mm. langer Röhre die Polarisationsebene des Lichts | — 0,5 links | 0— |
| Total-Abnahme des Drehungs-Vermögens | — 9,4 links | — 9,9 ° |

Den höheren Alkoholgehalt der kleinen Probe führt Verf. auf Zufälligkeiten bei der Probenahme, d. i. mangelnde Gleichartigkeit beider Mostproben zurück. Bemerkenswerthe Verschiedenheit beider Weinproben liess sich also nicht constatiren.

Lüftungsversuche.

E. Mach[1]) und E. Neuner stellten Lüftungsversuche mit südtyroler Negraramosten an, um den Einfluss der Lüftung, den Nessler[2]) (und Engelmann[3])) für südliche, griechische (amerikanische) Weine wegen der hohen Temperatur des Gährraumes als nicht bemerkbar angab, zu studiren. Mosterwärmung wurde gleichfalls in Vergleich gezogen. Die analytischen

[1]) Annalen der Oenologie. 1876. 5. 338.
[2]) Verhandlungen des Oenologen-Congresses in Trier 1874.
[3]) Weinbau 1875. 46.

Resultate (1 am 5. December, 2 Mitte Juni erhalten) seiner Versuche sind in nachstehender Tabelle niedergelegt.

| Behandlung des Mostes | | Spec. Gew. des Weines bei 16° C. | Alkohol Vol. % | Säure ‰ | Spec. Gewicht des Extractes | Gerb- u. Farbstoff ‰ | Zucker ‰ | Asche ‰ | Phosphorsäure ‰ | Kali ‰ | Stickstoff ‰ | Dauer d. Hauptgährung: Tage | Kostprobe |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gewöhn- ich behandelt | 1. | | 10,15 | 9,1 | | | | | | | | 5 | rauh und unharmonisch |
| | 2. | 1,03 | 10,96 | 7,6 | 1,015 | 1,81 | 1,75 | 3,26 | 0,359 | 1,435 | 0,420 | | |
| Vor der ährung a. 25° C. erwärmt | 1. | | 10,96 | 8,75 | | | | | | | | 3 | mild und süffig |
| | 2. | 1,02 | 10,65 | 7,0 | 1,015 | 1,31 | 1,73 | 3,22 | 0,324 | 1,347 | 0,392 | | |
| Vor der Gährung 2 Stunden gelüftet | 1. | | 11,2 | 8,65 | | | | | | | | 4 | etwas herb, stark, voll u. gehaltreich |
| | 2. | 1,00 | 11,0 | 7,4 | 1,016 | 2,03 | 1,22 | 2,96 | 0,375 | 0,903 | 0,280 | | |

Kellertemperatur + 5 — 13,5° C.

Gährung unter Einfluss verschiedener Gase.

A. Schultz[1]) hat Most unter dem Einfluss verschiedener Gase im Kleinen vergähren lassen. Die' Gährungsproducte entwichen durch Quecksilber gesperrt. 2 Kölbchen wurden immer gleichartig behandelt, jedoch mit der Modification, dass je eines einen Zusatz von teigiger Hefe erhielt. Die Gase, welche Verf. einleitete, waren:

I. atmosphärische Luft
II. Sauerstoff
III. Wasserstoff
IV. Kohlensäure
V. Schwefelwasserstoff

Bei I und II und IV. trat anfangs starke Gasabsorption ein; die mit Hefe versetzten Moste (a) vergohren stürmischer als die andern (b), IV und V gar nicht. (IV ? Ref.)

Die Analyse nach der Gährung ergab:

| | Alkohol | Säure | Zucker | Essigsäure |
|---|---|---|---|---|
| Ia) | 11,15 % | 9,37 % | 0,50 % | 0,55 % |
| b) | 10,08 „ | 9,35 „ | 1,65 „ | 0,56 „ |
| IIa) | 12,87 „ | 9,45 „ | 0,38 „ | 0,55 „ |
| b) | 10,75 „ | 9,45 „ | 1,49 „ | 0,57 „ |
| IIIa) | 12,02 „ | 9,37 „ | 0,24 „ | 0,57 „ |
| b) | 10,83 „ | 9,37 „ | 1,48 „ | 0,59 „ |
| IVa) | 8,92 „ | 9,45 „ | 4,05 „ | 0,61 „ |
| b) | 8,53 „ | 9,48 „ | 4,37 „ | 0,61 „ |

[1]) Neue Zeitschr. f. deutsche Spiritusfabrik. No. 5. 1875. Auch Biedermann's Centrlbl. 1876. **9.** 392.

### c. Mostbestandtheile und Analysen.

Mostaschen-analysen.

Thudichum und Dupré[1]) theilen nachstehende Most-Aschen-Analysen mit.

| Aschenbestandtheile | Most von unreifen schwarzen Trauben (Burgunder) | Most von reifen schwarzen Trauben (Burgunder) | Most von reifen schwarzen Trauben | Most von reifen weissen Trauben (Sylvaner) |
|---|---|---|---|---|
| Kali . . . . . . . | 66,334 | 65,043 | 71,852 | 62,745 |
| Natron . . . . . | 0,329 | 0,423 | 1,205 | 2,659 |
| Kalk . . . . . . . | 5,204 | 3,374 | 3,392 | 5,111 |
| Magnesia . . . . | 3,276 | 4,736 | 3,971 | 3,956 |
| Eisenxyd . . . . | 0,729 | 0,427 | 0,091 | 0,403 |
| Manganoxyd . . . | 0,820 | 0,747 | 0,098 | 0,305 |
| Schwefelsäure . . . | 5,194 | 5,544 | 3,654 | 4,895 |
| Chlor . . . . . | 0,745 | 1,029 | 0,474 | 0,700 |
| Kieselsäure . . . . | 1,991 | 2,099 | 1,190 | 2,182 |
| Phosphorsäure . . . | 15,378 | 16,578 | 14,073 | 17,044 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Spec. Gew. bei 16° C. | 1,060 | 1,005 | 1,080 | 1,065 |

Mostanalysen.

Neubauer[2]) hat die Moste 1868er hochfeinen Neroberger, Steinberger und Markobrunner Gewächses untersucht; die nachfolgende erste Tabelle giebt die Resultate dieser Analysen, welche Verf. auch auf das Stückfass umrechnete.

Die zweite wesentlich interessantere Zusammenstellung bringt in der vorletzten Columne das Mostquantum, welches die am Rhein üblichen eisernen Spindelpressen aus 100 Pfd. Trauben resp. Beeren auszuquetschen vermögen, während die letzte den Zuckerverlust, den der Winzer von 100 Pfd. Trauben in den Trestern erleidet, angiebt. Verf. räth diese immer noch werthvollen Trester auf Tresterwein oder noch besser in der Weise zu verwerthen wie dies Analyse VI veranschaulicht.

(S. die Tabellen auf S. 231 u. 232.)

[1]) Weinbau. 1875. 216 aus A treatise on the origin, nature, and varieties of wine by J. L. Thudichum and Aug. Dupré. 1872 25.

[2]) Jahrb. d. nassauisch. Ver. f. Naturk.. **25.** und **26.** 412. Auch Annalen d. Oenologie. 1876. **5.** 364 und Biedermann's Centrlbl. 1876. **9.** 288.

| Im Most von | Specifisches Gewicht | Grade der Mostwage nach Oechsle | Gesammtmenge der aufgelösten Bestandtheile % | Zucker % | Säure % | Eiweissartige Körper % | Asche % | Gebundene Säuren und Extractivstoffe % | Wasser % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Neroberg, Rieslingtrauben, gekeltert 28. Octbr. | 1,095 | 95 | 23,28 | 18,06 | 0,42 | 0,22 | 0,47 | 4,11 | 76,72 |
| Neroberg, Rieslingtrauben, gekeltert 28. Octbr. | 1,095 | 95 | 23,21 | 18,06 | 0,42 | 0,21 | 0,48 | 4,04 | 76,79 |
| Neroberg, Traminer-Trauben, gekeltert 31. Octbr. | 1,098 | 98 | 24,26 | 18,97 | 0,50 | 0,26 | 0,45 | 4,08 | 75,74 |
| Neroberg, Traminer-Trauben, gekeltert 31. Octbr. II. Qualität | 1,096 | 96 | 23,08 | 18,40 | 0,45 | 0,27 | 0,38 | 3,58 | 76,92 |
| Markobrunner, Auslese, gekeltert 1. Novbr. | 1,117 | 117 | 30,08 | 23,56 | 0,46 | 0,19 | 0,44 | 5,43 | 69,92 |
| Steinberg, Auslese, gekeltert 1. Novbr. | 1,115 | 115 | 29,22 | 24,24 | 0,43 | 0,18 | 0,45 | 3,92 | 70,78 |
| Steinberg, gekeltert 1. Novbr. II. Qualität | — | — | 23,60 | 19,13 | 0,42 | 0,20 | 0,31 | 3,59 | 76,40 |

| Im Most von | Specifisches Gewicht | Grade der Mostwage nach Oechsle | Gesammtmenge der aufgelösten Bestandtheile % | Zucker % | Säure % | Eiweissartige Körper % | Asche % | Gebundene Säuren und Extractivstoffe % | Wasser % | Most pr. 100 Pfund Trauben Pfd. | Zucker in den Trestern von 100 Pf. Trauben Pfd. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I. Neroberger Traminer-Trauben am 31. Octbr. 1868 . | | | | 17,20 | | | | | | 76,0 | 1,56 |
| II. Steinberger Auslese I, 2. Novbr. . | 1,130 | | 33,32 | 26,82 | 0,20 | 0,11 | 0,53 | 5,66 | 66,68 | 59,80 | 4,33 |
| III. Steinberger Rosinen-Auslese, 5. Novbr. . . . . . | 1,166 | 166 | 39,26 | 30,63 | 0,23 | 0,14 | 0,55 | 7,71 | 60,74 | 62,70 | 7,45 |

Fortsetzung der Tabelle auf folgender Seite.

| Im Most von | Specifisches Gewicht | Grade der Mostwage nach Oechsle | Gesammtmenge der aufgelösten Bestandtheile % | Zucker % | Säure % | Eiweissartige Körper % | Asche % | Gebundene Säuren und Extractivstoffe % | Wasser % | Most per 100 Pfund Trauben Pfd. | Zucker in den Trestern von 100 Pf. Trauben pfd. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IV. Rüdesheimer Berg, Rosinenbeeren 9. Novbr. . | 1,2075 | 207 | 48,47 | 35,45 | 0,45 | 0,32 | 0,63 | 11,62 | 51,53 | 50,80 | |
| V. Grüne gesunde Riesling - Trauben 9. Novbr. . . . . . | 1,0705 | 70,5 | 18,20 | 15,47 | 0,50 | 0,29 | 0,26 | 1,68 | 81,80 | 80,0 | |
| VI. 125 Gr. Most V und 92 Gr. Treber IV ½ Stunde digerirt und dann abgepresst . . . . . . | 1,1045 | 104,5 | 25,52 | 21,06 | 0,41 | 0,29 | 0,38 | 3,38 | 74,48 | | |

A. Schultz-Gattinara[1]) theilt nachstehende Analysen Tyroler Moste mit:

A. In der Ebene gewachsen.

| Name der Sorte | Den 11. Oct. 1875 | | | Den 6. Oct. 1874 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mostgewicht | Zucker % | Säure ‰ | Mostgewicht | Zucker % | Säure ‰ |
| Vespolina . . . . . . | 91 | 20,2 | 10,7 | 98 | 23,0 | 8,7 |
| Bonarda . . . . . . | 94 | 21,9 | 10,5 | 86 | 21,2 | 7,8 |
| Nebbiolo . . . . . . | 74 | 17,2 | 10,3 | 92 | 21,2 | 10,8 |
| Monferina . . . . . . | 98 | 22,3 | 9,9 | 94 | 21,2 | 10,6 |
| Spanna . . . . . . | 86 | 20,4 | 13,0 | 89 | 21,0 | 11,7 |

B. Spanna aus den Hügeln.

| Lage des Weinbergs | den 1. Oct. 1875 | | | den 29. Sept. 1874. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Mostgewicht | Zucker % | Säure ‰ | Mostgewicht | Zucker % | Säure ‰ |
| Rein südlich (Mittag) . | 101 | 23,7 | 9,0 | 96 | 25,6 | 7,8 |
| Oestlich (Morgen) . . | 96 | 21,3 | 9,5 | 100 | 25,3 | 8,6 |
| Westlich (Abend) . . . | 94 | 20,3 | 11,1 | 100 | 25,2 | 9,6 |

[1]) Weinbau. 1876. 13.

Eine grosse Zahl Kaiserstuhler Moste verschiedener Lagen, Jahrgänge und Rebsorten untersuchten Moritz und Haas[1]) auf Blankenhornsberg auf Zucker und Säure. Wir verweisen auf die Originalarbeit.

Klosterneuburger Mostwage.

Unter nebenstehendem Titel veröffentlicht Dr. W. Pillitz[2]) eine umfangreiche Arbeit, einen wesentlichen und überaus fleissig ausgeführten Beitrag zur Methode der Mostanalysen. Wir müssen auf die Originalarbeit verweisen.

Der Zucker der Trauben.

E. Mach (S. Michele)[3]) publicirte Studien über den Zucker der Trauben. Verf. hebt hervor, dass die Zuckerbestimmungen mit dem Polarisationsapparate bald mit der Fehling'schen Methode übereinstimmende, bald sehr weit verschiedene Resultate lieferten. Er untersuchte Moste verschiedener Traubensorten mit dem Polarisationsapparat Ventzke-Soleil, mit Fehlingscher Lösung und mit der Mostwage. Bei Controlirung der Methode fällte er mit Kalkmilch 50 CC. Most um Weinsäure abzuscheiden, säuerte mit Essigsäure an, ergänzte zu 100 CC. und filtrirte durch Thierkohle. Dabei fand er, dass alkalische Reaction des Mostes die Richtigkeit des Versuches sehr beeinträchtigt (0,6—8,0 % Invertzucker Fehler), dagegen bringt das Ausfällen der Weinsäure nur sehr kleine Veränderungen hervor (0,1°). Die Resultate seiner durch tabellarisch geordnete Analysen belegten Arbeit sind folgende: Verfasser untersuchte Trauben von 1875 am 1. October, am 15., am 27. bis 3. November und conservirte Trauben und fand in ersteren Abweichungen von 0,5 % zu Gunsten der polarimetrischen Probe gegen die Fehling'sche, sodass der Zucker in diesen Trauben als Invertzucker zu betrachten ist. Am 15. October betrug die Differenz schon 2,02 %, am 27. October bis 3. November schon 4 % und bei conservirten Trauben im December gar 6—10½ %. Daraus folgert er, dass je später die Trauben untersucht werden um so weniger der Zucker der Traube als Invertzucker zu betrachten ist. Dasselbe Resultat zog er aus mehreren Obstanalysen.

Dann hat der Verfasser Moste vergähren lassen, um das Verhalten der Dextrose und Levulose bei der Gährung in's Auge zu fassen, und zieht aus den analytischen Resultaten den Schluss: dass bei Beginn der Gährung eine stete Aenderung des Rotationsvermögens der Flüssigkeit stattfindet, anfangs jedoch beide Zuckerarten im Verhältnisse des Invertzuckers oder sogar mit Vorherrschen der Levulose vergähren, während sehr bald bis fast zum Schlusse der Gährung ein stetes Vergähren der Dextrose zu beobachten ist.

Es wurde ferner Rohrzucker zu gährendem Moste zugesetzt, um zu beobachten, wie die Invertirung und Gährung des Rohrzuckers bei Zusatz desselben zu gährendem Moste von Statten geht. Es ergab sich, dass mit Rohrzucker versetzter Most stets einen linksdrehenden Wein giebt, und dass nach der Gährung reinen, wie versetzten Mostes stets ein Gemenge von Dextrose und stark überschüssiger Levulose vor-

---

[1]) Weinbau. 1876. 39.
[2]) Zeitschr f. analytische Chemie. **15.** 255.
[3]) Annalen der Oenologie. 1876. **5.** 415. Weinlaube. 1876. 81 und 103.

handen ist. Wie langsam die Invertirung des Rohrzuckers, der gährenden Fruchtzuckerlösungen zugesetzt ist, vor sich gehen kann, zeigt, dass bis in die Mitte der Gährung noch Rohrzucker nachzuweisen war.

Es wird durch neue Versuche bestätigt, dass mit Traubenzucker gallisirter Wein in den meisten Fällen mit dem Polarisationsapparat zu erkennen ist, wie das Neubauer schon nachgewiesen hat.

Zum Schluss bringt der Verfasser einige Zuckeranalysen aus Weinen von S. Michele, von denen zwei mit Alkohol petiotisirte vollkommen vergohrne Weine dadurch merkwürdig sind, dass sie noch einen Zucker besitzen, der mehr Dextrose als Levulose aufzuweisen scheint.

Bei allen Berechnungen für Invertzucker wurde für dieses Zuckergemisch ein Molekulardrehungsvermögen von 25° und zur Berechnung der Faktor 0,883 (Bolley) angenommen. Prof. Zulkovsky hat dem Verf. mitgetheilt, dass das Molekulardrehungsvermögen richtiger als — 24,2° anzunehmen sei, wonach der Faktor für Invertzucker 0,7898, für Levulose 0,18055 sein würde, und die Resultate der als Invertzucker berechneten Zuckerprocente sich um $^1/_9$ verringerten.

Brennapparat.

H. Goethe[1]) beschreibt einen in der Marburger Weinbauschule verwendeten Brennapparat zur Verwerthung der Producte des Obst- und Weinbaues und zugleich ein Dampferzeuger zur Reinigung der Weinfässer durch Wasserdampf, dessen Kosten sich auf 319 fl. belaufen.

Französischer Weintresterbrennapparat.

v. Mayersbach[2]) beschreibt einen Apparat zum Brennen der Weintreber. Er besteht aus 3 Kesseln und einem Dampfkessel. — Jeder Kessel kann entleert und angefüllt werden, während durch die andern der Dampf streicht. Der Apparat wird so ein continuirlicher. —

## III. Wein.

### a. Kellergeräthe.

Betonfässer.

Frh. von Dumreicher[3]) erläutert mit Zeichnung, Beschreibung und Kostenanschlag Betonfässer mit Mannloch und Ablaufvorrichtung, deren Kosten bei bedeutender Raumersparniss kaum die Hälfte der Preise für Holzgebinde betragen. Der Beton bestand aus 5 Th. Bruchstein, 7 Th. Schotter, 7 Th. Sand und 8 Th. Portlandcement. Gewölbdecken 6 zöllig gegossen, Wände $^1/_2$ bis 1 Stein stark gemauert, mit 4 zölliger Betonverkleidung. Der Wein hält sich gut in genannten Fässern.

Zu gleich günstigen Resultaten kam Leemann Boller[4]), welcher in seinen Kellern jetzt ausschliesslich Beton- resp. Cementfässer als Gähr- und Lagerfässer mit bestem Erfolge benutzt. Dieselben lieferte ihm die Firma Borsari & Co. in Zollikon bei Zürich, welches Geschäft bis Anfang 1875 bereits allein für die Schweiz solche Cementfässer im Gesammtinhalt von 50,000 Hectoliter herstellen liess.

Spunde.

Nessler[5]) hat einen eigenartigen Fassspund construirt, der gleich-

[1]) Weinlaube 1876. 139.
[2]) Ibid. 1875. 128.
[3]) Ibid. 37.
[4]) Ibid. 207.
[5]) Ibid. 21.

zeitig als Abfüll- und Gährspund zu gebrauchen ist und ausserdem die beim Abfüllen eindringende Luft durch Baumwolle zu filtriren gestattet, weshalb ihn Nessler „Kuhnenhüter" nennt. 2 konische Ventile regeln die Thätigkeit des Apparates (mit Zeichnung).

Der letzten Weltausstellung verdanken wir ein anderes Geräth dieser Art, welches ebenfalls als Gähr- und Abfüllspund Verwendung finden kann. Die Weinlaube bringt[1]) Zeichnung und Beschreibung dieses ganz aus Messing construirten und soweit erforderlich verzinnten Spundes, unter dem Namen „Universal Fassspund". Derselbe hat 2 je nach Bedürfniss in Wirksamkeit zu versetzende Kugelventile. Die verschliessende Kugel ist von Blei und mit Kautschuk umhüllt. Das Geräth scheint ebenso einfach und zweckmässig, als solid in der Bauart.

Weiter beschreibt C. Schmidt[2]) nach Zeichnung seinen im Princip zwar nicht neuen, aber practischen und billigen Gährspund. Ein gewöhnlicher harter Holzspund bis zu 3/4 seiner Axe und dann seitlich durchbohrt, trägt in der seitlichen Oeffnung ein in ein Wassergefäss eintauchendes gebogenes Glasrohr oder ein Röhrchen mit Kautschukschlauch-Ansatz. Die Kohlensäure kann entweichen, ohne dass Luft zu der gährenden Flüssigkeit zu gelangen vermag.

Probehahn.

Einen Probirhahn eigenartiger Construction für grosse Lagerfässer beschreibt Römer[3]) nach beigegebener Zeichnung. Die Vortheile für grosse Kellereien sind evident. Das Instrument hat sich deshalb auch in Frankreich schon vielfach eingebürgert.

Heber.

Wenn auch im Princip nicht neue, so doch in der Anordnung praktische Heber bringt in Zeichnung und Beschreibung die Weinlaube. Der Loeb'sche Heber für Wirthschaften verdient trotz des immerhin hohen Preises (p. p. 250 Mk.) besonders hervorgehoben zu werden, da er, mit Pumpe versehen, einen Verzapf in den Schanklokalitäten ermöglicht[4]).

Beachtenswerth ist ferner ein neuer Zugheber, Gebhard's Patent[5]). Derselbe aus Weissblech, beiderseits mit kurzen Kautschukröhren zwischen dem Heber und den Mundstücken versehen, kann durch ein Eindrücken dieser Kautschukstücke, vermittelst Schnüren, beiderseitig geschlossen werden. Ein kleiner, durch einen Kork verschliessbarer Trichter am Bug des Hebers gestattst dessen Füllung. Die permanente Ausstellung in Klosterneuburg liefert ihn mit Metallbogen für 5 Gulden 50 Kreuzer, mit Gummibogen um einen Gulden theurer. Zum gleichen Preise liefert ihn der Patentinhaber C. Gebhard in Agram.

Automatischer Fassfüllapparat.

Die Weinlaube empfiehlt nach Zeichnung und Beschreibung einen von Val. Neukomm's Söhne in Werschetz construirten Füllapparat, der 1. als gewöhnlicher Hundskopf, 2. mit Signalpfeife, welche, sobald das Fass bis zu einer gewissen Höhe gefüllt ist, aufhört zu pfeifen und dann vom

---

1) Weinlaube. 1876. 378.
2) Ibid. 1875. 296.
3) Ibid. 92.
4) Ibid. 447.
5) Ibid. 1876. 191.

Arbeiter abgeschlossen wird, und 3. mit Selbstabschluss mit oder ohne Signalpfeife Verwendung finden kann [1]).

Kapsel-Verschluss-Maschinen.

Dr. Weidenbusch [2]) beschreibt nach Zeichnung ein einfaches Maschinchen, welches er für den in Rede stehenden Zweck construirt hat. Die Arbeit wird durch einen Gummiring und eine gespannte Darmseite bewirkt. Der Apparat scheint praktisch zu sein. Preis beim Patentinhaber Weidenbusch zu Wiesbaden 20 M. Einen anderen, demselben Zweck dienenden Apparat (mit Zeichnung) empfiehlt die permanente Ausstellung in Klosterneuburg bei Wien [3]). Die Arbeit wird durch Wasserdruck geleistet (daher hydraulische Kapselverschluss-Maschine). Als Hauptvortheil wird gemeldet, dass ein Beschädigen der Kapseln, ja selbst ihres gefärbten Lacküberzuges ausgeschlossen sei, sowie dass die Maschine schnell und sicher arbeite und von Jedem, auch dem Ungeübtesten, gehandhabt werden könne. Preis in Klosterneuburg 90 Mk.

Ausdämpfen der Fässer.

Palugyay [4]) beschreibt und empfiehlt einen Apparat zum Ausdämpfen der Fässer. In Combination mit einem reichlich Dampf erzeugenden Röhrenkessel gelingt es 24 und mehr Fässer gleichzeitig zu dämpfen. Die Weingrosshandlung Palugyay & Söhne in Pressburg arbeitet mit Erfolg mit solchen Apparaten.

Einschlags-laterne.

Eine verbesserte Einschlagslaterne beschreibt R. Dolenc [5]). Wie derartige Apparate bietet sie die Möglichkeit, den Schwefel ausserhalb der Fässer zu verbrennen und nur die schwefligsauren Gase in dasselbe zu leiten. Die neue Laterne scheint recht praktisch zu sein, da sie überdies gestattet, die schweflige Säure (bei leeren Fässern) zum Zapfloch einzuführen.

Portugiesischer Apparat zum Einschwefeln.

Dem gleichen Zweck, das Abtropfen der im Fass verbrennenden Schwefelschnitte zu verhüten, namentlich aber ein starkes Schwefeln von Most und Wein zu ermöglichen, dient dieser von Ritter von Mayersbach [6]) in Oporto construirte Apparat. Im Wesentlichen besteht derselbe aus einem genietheten Blechtrichter, welcher oben auf den Fassspund gesetzt wird. In dem Trichter verbrennt in einem Napf von Steinzeug oder Metall Schwefel, während der zu schwefelnde Wein oder Most, durch ein oben seitlich im Trichter angebrachtes Rohr in diesen und von da mit der aufgelösten Säure in das Fass gelangt. Der Trichter ist mit einem Deckel und dieser mit verschliessbaren Zugöffnungen versehen. Werden letztere geschlossen und das seitliche Rohr zur Luftzuführung benutzt, so kann der Apparat zum Einschwefeln leerer Fässer Verwendung finden. In der permanenten Ausstellung in Klosterneuburg kostet derselbe 10 fl. ö. W.

### b. Kellerarbeiten.

Schwefeln.

Für das Schwefeln und was damit zusammenhängt, giebt Nessler die nachstehenden praktischen Regeln.

---

[1]) Weinlaube. 1875. 4.
[2]) Ibid. 149.
[3]) Ibid. 1876. 8.
[4]) Ibid. 80.
[5]) Ibid. 245.
[6]) Ibid. 1875. 246.

Beschaffenheit des Schwefels, bezw. der Schwefelschnitten.

1) Die Schwefelschnitten enthalten alle keine oder geringe und deshalb unschädliche Spuren von Arsenik, die sog. arsenikfreien Schnitten, die dies indess nicht mehr und nicht weniger sind, als die andern, verdienen also keinen Vorzug.
2) Die Gewürzschnitte bieten keinen Vortheil, sie können aber schädlich werden.
3) Die Schwefelschnitten sollen sehr dünn sein, weil dann beim Verbrennen weniger Schwefel von denselben abtropft.
4) Der abtropfende, brennende Schwefel kann Vertiefungen im Boden des Fasses erzeugen, die das Reinigen desselben erschweren.
5) Der unverbrannte Schwefel im Fass ertheilt dem noch gährenden Wein einen unangenehmen Beigeschmack, er ist also vor dem Einfüllen von Most oder jungem Wein sorgfältig zu entfernen.
6) Es ist zweckmässig, den brennenden abtropfenden Schwefel in einem unter der brennenden Schnitte hängenden Töpfchen aufzufangen.
7) Die Schwefelschnitten mit Papier sind denen mit Leinwand vorzuziehen. Das Papier sei dünn und hinterlasse wenig Kohle.

Schutz der Fässer vor Schimmel durch Einbrennen derselben mit Schwefel.

1) Aus den geputzten, leer bleibenden Fässern lasse man das Wasser möglichst auslaufen.
2) Das Fass soll überall gut geschlossen und dicht sein, damit die schweflige Säure nicht entweiche.
3) In einem geschimmelten Fass brennt zwar der Schwefel gewöhnlich nicht. Wenn indess der Schwefel in einem Fass brennt, so ist dies kein Beweiss, dass das Fass nicht geschimmelt ist.
4) Das Eisen am Fassthürchen sei gut bedeckt, auch wenn das Fass leer bleibt.

Wie viel Schwefel, bezw. schweflige Säure gelangt durch das gewöhnliche Einbrennen der Fässer in den Wein?

1) Je mehr man Schwefel zum Einbrennen der Fässer verwendet, um so mehr schweflige Säure wird unter sonst gleichen Verhältnissen aufgenommen.
2) Wird ein eingebranntes Fass überhaupt nur zum Theil angefüllt, oder findet das Auffüllen nur nach und nach statt, so dass Tage darüber hingehen, bis es voll ist, so nimmt der Wein, vorausgesetzt, dass das Fass jeweils zugespundet wird, mehr schweflige Säure auf.
3) Zu grosser Gehalt an schwefliger Säure verdeckt den feineren Weingeschmack und macht den Wein rauher. Ein Wein, der zu viel schweflige Säure enthält, widersteht demjenigen bald, der ihn trinkt, verursacht bei manchen Personen sog. Sodbrennen und Kopfweh.
4) In weitaus den meisten Fällen genügt eine Schnitte für 12 Hectoliter Fassinhalt.

Unterbrechung der Gährung durch Schwefeln.

1) Je nach dem Wärmegrad und der Beschaffenheit der Flüssigkeit

können verschiedene Mengen schwefliger Säure die Gährung verzögern oder verhindern.

2) Es kann unter Umständen sehr nachtheilig sein, den Most in ein frisch eingebranntes Fass zu füllen. Fässer, die einige Zeit vorher eingebrannt wurden, sind vor dem Einfüllen von Most oder Wein gut zu reinigen.
3) Wenn der Weisswein ausgegohren hat und bis auf einen gewissen Grad hell geworden ist, ist er in ein schwach eingebranntes Fass (eine Schnitte auf 10 bis 12 Hectoliter) abzulassen.
4) Das Trübbleiben eines Weines ist kein Beweis, dass er noch gährt oder dass er noch nicht abzulassen ist. Zur richtigen Beurtheilung kann ausser dem Thermometer und der Weinwage auch das Mikroskop verwendet werden.
5) Wird ein Wein, der noch nicht vergohren ist, in ein eingebranntes Fass gebracht, so kann die Gährung unterbrochen werden. Der Wein hat Neigung wieder in Gährung überzugehen, und ist den Weinkrankheiten mehr ausgesetzt als ein vergohrener Wein.
6) Obstwein ist bald nach der Hauptgährung von der Hefe abzulassen und in ein schwach eingebranntes Fass zu bringen.

Verhindern oder Beseitigen von Weinkrankheiten durch Schwefel.

1) Die schweflige Säure kann das Entstehen folgender Krankheiten verhindern: Schwächerwerden durch Kuhnen, Sauerwerden durch Essigpflänzchen, Zähwerden, Umschlagen, Schwarzwerden und Braun- (Rosa-, Fuchsig-) werden des Weissweines und des Rothweines. Der Geruch nach Schwefelwasserstoff (Böckser) kann durch schweflige Säure beseitigt werden.
2) In den meisten Fällen genügt eine Schwefelschnitte für 8 bis 12 Hectoliter Fassinhalt.
3) Starkes Schwefeln ist überall, ganz besonders beim Rothwein zu vermeiden.
4) Hat ein Wein zuviel schweflige Säure aufgenommen, so ist er ein-, wenn nöthig mehreremal in ein nicht mit Schwefel, sondern mit Weingeist eingebranntes Fass überzufüllen[1].

Ablassen d. Weins.

Nessler[2]) giebt praktische Winke über diese wichtige Manipulation. Er kommt im Wesentlichen zu dem Schluss, dass vor Allem ein zu spätes Ablassen als Quelle und Ursache von mancherlei Weinkrankheiten zu vermeiden sei.

Filtriren d. Weins.

Filtrirheber[3]) nennt Vollmar eine verbesserte Modification seiner bekannten Filtrirapparate. Das Wesentliche der Neuheit besteht darin, dass der kleine luftdicht verschlossene Apparat gewissermassen als Zwischenstück des langen Armes eines Hebers angesehen werden kann und eine Filtration unter Druck und unter vollständigem Luftabschluss gestattet. Die Apparate sind leicht zu reinigen. Anstatt der flügelähnlichen Filter seiner alten keilförmigen Filtrirapparate verwendete Vollmar jetzt Filter-

---

[1]) Badisches Wochenbl. 1875. 49.
[2]) Ibid. 25.
[3]) Weinlaube 1876. 438.

säckchen, welche über Drahtspiralen gespannt werden. Wie bei den älteren Apparaten ist eine Filtration von aussen nach innen und umgekehrt möglich. — Jenes Filtriren unter Anwendung von Druck bei gleizeitigem Luftabschluss, hervorgebracht durch die Weinpumpe, wird in der Weinlaube [1]) gleichfalls empfohlen und zwar für den Trommelfiltrirapparat — auch unter dem Namen holländischer Filtrirapparat bekannt — dessen oberer Trommeldeckel alsdann aufgelöthet werden muss. (Das Auflöthen dürfte wegen der alsdann sehr erschwerten Reinigung des Apparates kaum zu empfehlen sein, ein beweglicher Verschluss — wie bei Vollmar — wäre vorzuziehen. (Ref.)

Kaolin resp. Erde als Weinschöne.

Durch die Mittheilnng eines Londoner Weinhändlers auf die Verwendung einer südspanischen Erde als Weinklärmittel aufmerksam gemacht, hat Nessler [2]) die klärenden Wirkungen einer ihm aus Puerta de Sta. Maria zugegangenen Erde, sowie eines Kaiserstuhler basaltischen Verwitterungsproductes (Ihringer Erde) studirt und gleichzeitig 5 Kaoline verschiedener Abstammung vergleichend geprüft. Verfasser legte seiner Arbeit folgende Fragen zu Grunde:

1) Welche Wirkung haben verschiedene Erden, die etwa zum Schönen verwendet werden?
2) Welches ist die chemische Zusammensetzung derjenigen Erden, die eine schönende Wirkung haben?
3) Welche Bestandtheile sind wirksam?
4) Welchen Einfluss hat der Zusatz eines Schönungsmittels zum Most?

ad 1 fand Verfasser die Kaoline sehr nahe von gleichem, bei einzelnen Trübweinen sehr günstigem Wirkungswerth, bei anderen zeigte sich kein Erfolg. Die beiden Erden wirkten dagegen abweichend von den Kaolinen in allen Fällen sehr günstig, selbst weiche Weine wurden klar, ohne indess ihre zähe Beschaffenheit vollständig zu verlieren. Reinschmeckende Mittelweine veränderten ihren Geschmack nicht merklich, wogegen Weine mit fremdem Beigeschmack daran entschieden einbüssten; dunkelfarbige Weissweine wurden heller. Das Letztere führt Nessler, und belegt es auch experimentell, auf eine Absorption humoser, färbender Substanzen durch die Erden zurück. Für schmeckende und riechende Stoffe besitzen die Erden gleichfalls ein hervorragendes Absorptionsvermögen.

Pro Hectoliter Wein berechnete nun Nessler nach seinen Versuchen, unter der Annahme der Verwendung von 1 Kgr., bei den Kaolinen, 0,2 Gr. aufgelöster Substanz, während von den Erden unter denselben Bedingungen Nachstehendes in Lösung ging.

| | Ihringer | span. Erde |
|---|---|---|
| Thonerde und Eisenoxyd . . . | 4,60 | 3,15 |
| Kalk . . . . . . . . . . | 6,10 | 6,75 |
| Magnesia . . . . . . . . . | 2,25 | 3,40 |
| unter gleichzeitiger Abstumpfung von | 18—20 | 15—17 Gr. |

Aepfel- resp. Weinsäure.

Vorheriges Ausziehen mit sehr verdünnter Salzsäure (0,3%) empfiehlt sich zur Verminderung der Löslichkeit der Erden im Wein (dieselbe wird

[1]) Weinlaube. 1876. 341.
[2]) Ibid. 177.

alsdann nahezu gleich Null), ohne ihren Wirkungswerth als Klärmittel zu vermindern.

ad 2. Die chemische Analyse ergab:

| | Ihringer % | span. Erde % |
|---|---|---|
| Bei 100 ° entweichendes Wasser . . . | 9,38 | 8,68 |
| Glühverlust (gebundenes Wasser) und bei der span. Erde kleine Mengen organischer Stoffe . . . . . . . . . . | 4,77 | 10,12 |
| Kieselerde . . . . . . . . . . . | 60,50 | 54,60 |
| Eisenoxyd und Thonerde . . . . . . | 21,97 | 12,70 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . | 0,98 | 0,90 |
| Magnesia . . . . . . . . . . . . | 0,40 | 10,98 |
| Alkalien . . . . . . . . . . . . | nicht bestimmt | |
| Davon in Salzsäure löslich: | | |
| Eisenoxyd und Thonerde . . . . . | 10,85 | 6,24 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . | 0,80 | 0,90 |
| Magnesia . . . . . . . . . . . . | 0,40 | 1,90 [1]) |

ad 3. Die günstigen Wirkungen der Kaoline führt Verfasser ausschliesslich auf Flächenanziehung zurück, bei den Erden wirkt ihr Gehalt an wasserhaltigem Thonerdesilicat mit. Durch Glühen oder Kochen der Erden mit starken Säuren verlieren die letzteren ihre schönenden Wirkungen vollständig, verdünnte Säuren wirken nur unbedeutend vermindernd.

ad. 4. Der Zusatz einer Klärerde zum Moste ist nicht zu empfehlen, die Gährung wird verlangsamt, die Klärung der ausgegohrenen Weine verzögert

Den vorstehenden Beobachtungen Nesslers widerspricht B. Hoff[2]) in einigen wesentlichen Puncten, gestützt auf 4jährige Erfahrung. Verfasser sucht einen der Hauptvorgänge des Schönens mit Kaolin in der von ihm nachgewiesenen Entziehung von Eiweiss (s. unten). Neben all' den anerkannt günstigen Wirkungen eines solchen Verlustes erklärt Hoff das Dunkelwerden der Weissweine als eine Folge der Oxydation der Albuminate und führt unter diesen — allerdings noch unbewiesenen (Ref.) — Annahmen die entfärbende Wirkung des Kaolins auf den Verlust an Proteïnkörpern zurück.

Ganz besonders tritt Verfasser den Auslassungen Nesslers über die ungünstige Wirkung eines Zusatzes von Klärerde zu Mosten entgegen. Unter Heranziehung der erwähnten Eiweisstheorie berichtet Verfasser seit 4 Jahren sein ganzes, zur Schaumweinbereitung zur Verwendung kommendes Erträgniss — viele tausend Flaschen — über Kaolin vergähren zu lassen, gerade weil nach seinen Erfahrungen die Gährung nicht nur schneller verläuft, sondern auch die nachfolgende Klärung bedeutend beschleunigt wird.

Den verschiedenen Wirkungswerth verschiedener Kaoline, den Hoff[3])

---

[1]) Biedermann's Centr.-Bl. 1876. 387.
[2]) Weinlaube 1876. 227.
[3]) Ibid. 150.

beobachtete, führt Verf. auf grössere oder geringere Reinheit der Kaoline zurück. Je reiner um so sicherer schönt er. Namentlich können lösliche Kalk- und Magnesiasilicate eine Trübung — nach Abscheidung der Hauptmasse des Kaolins — nach sich ziehen in Folge mikrokrystallinischer Ausscheidung der weinsauren Salze jener Basen. In diesem Falle muss eine Schönung mit Hausenblase folgen, die alsdann sicher zum Ziele führt.

Weiter hat B. Hoff[1]) gefunden, dass beim Schütteln eiweisshaltiger Lösungen mit Kaolin mit Letzterem Eiweiss niederfällt und zwar leichter in angesäuerter als in neutraler Albuminlösung. Geglühter Kaolin erwies sich als nahezu wirkungslos. Auch bei praktischen Schönungsversuchen von 1875er Hegyaljaer Wein konnte in den Absätzen Eiweiss nachgewiesen werden.

Zu günstigen Resultaten bei alten Weinen kam auch Dr. Blankenkorn[2]) bei Klärversuchen mit spanischer Erde (von de Camp in Cöln). Junge Weine liessen sich damit nicht schönen. Pro Hectoliter Wein wurden 5 Grm. an Bestandtheilen der spanischen Erde aufgelöst.

Th. Schlösing[3]) theilt mechanische und chemische Analysen verschiedener Kaoline mit.

Hausenblase als Weinschöne.

Hausenblase[4]), obwohl langsamer klärend, ist dem Kaolin vorzuziehen, da sie glockenhell macht und um die Hälfte billiger ist, welcher Behauptung de Camp[5]) widerspricht.

J. Kattus[6]) warnt vor künstlich auf chemischem Wege gebleichter Astrachaner Hausenblase, die sich nicht nur als weniger wirksam, sondern auch durch ihre Gehalte an den zum Bleichen verwendeten Medien direct schädlich erwiesen. Die ganz weisse ist auch häufig ein Falsificat aus thierischer Faser und Leim und schwierig von der echten weissen zu unterscheiden.

### c. Krankheiten und ihre Heilung.

Die gährunghemmende Wirkung der Salicylsäure.

C. Neubauer[7]) hat umfassende Versuche über die Einwirkung von Salicylsäure auf die Gährung des Mostes angestellt, und die gährunghemmende, ja gährunghindernde Wirkung derselben wissenschaftlich festgestellt. Most ohne und mit Zusatz von steigenden Salicylsäuremengen und minimalem Hefezusatz wurde sich selbst überlassen. Alle salicylirten Mostproben vergohren nicht. Eine andere Versuchsreihe, bei welcher Most mit einer bestimmten Menge Hefe versetzt war, zeigte, dass der Salicylsäurezusatz nicht nur die Gährung verlangsamt, sondern auch bei genügender Quantität ganz verhindert, ausserdem, dass, wie eine Bestimmung der Trockensubstanz der gebildeten Hefezellen lehrte, mit zunehmendem Salicylsäurezusatz die Hefezellenbildung abnimmt. Ferner fand der Verfasser durch einen Versuch, bei dem Most mit einer bestimmten

[1]) Weinlaube. 1876. 203.
[2]) Weinbau. 1876. 89.
[3]) Compt. rend. 1874. **2.** 473. Annalen der Oenologie. 1876. **5.** 493.
[4]) Weinbau. 1876. 161.
[5]) Ibid. 194.
[6]) Weinlaube. 1875. 20.
[7]) Annalen der Oenologie. 1876. **5.** 204 u. 462.

Quantität Hefe und steigenden Mengen Salicylsäure versetzt und dann, nach Beendigung der bei gewissen Mengen Salicylsäure noch eingetretenen Gährung, der Vergährungsgrad durch Ermittlung des spec. Gew. der alkoholhaltigen und alkoholfreien Flüssigkeit bestimmt wurde, dass wie bei steigendem Salicylsäurezusatz die gewachsenen Hefezellen abnehmen, so auch der Vergährungsgrad geringer wird. Ein ähnlich ausgeführter Versuch ergab, dass die gährunghemmende Wirkung der Salicylsäure sich nach der Quantität der vorhandenen Hefezellen richtet, und dass verhältnissmässig wenig Salicylsäure (100 Grm. auf 1000 Liter Most) eine Hefenmenge von 98 Grm. Trockensubstanz gährungsunfähig macht.

Ueber die Wirkung d. Salicylsäure gegen Kahm und Essigpilz.

C. Neubauer[1]) hat die Wirkung der Salicylsäure auf die Bildung der Mycoderma vini und aceti, d. h. auf die Kahm- oder Essigstichentwickelung durch Versuche studirt und gefunden, dass die Salicylsäure zur Verhinderung der Kahmbildung geeignet ist, den Essigstich zwar verlangsamt, bei manchen Weinen aber selbst bei Zusatz von 200 Grm. zu 1000 Liter nicht zu zerstören vermochte, während bei anderen schon 80—100 Grm. genügten. Jedenfalls ist sie geeignet, einen auf der Höhe der Entwicklung angelangten Wein vor dem Umschlagen zu schützen. Bestimmte Regeln über die Menge des Zusatzes lassen sich nicht geben.

Prof. Nessler[2]) schlägt als Mittel gegen Kahm und Essigpilz folgendes vor. 2 % Salicylsäure werden in geschmolzenem Paraffin gelöst und Holzstückchen von 15 Mm. Länge und 2 Mm. Dicke damit getränkt, diese, auf den Wein (im Verzapffass) gebracht, verhindern das Kahmigwerden. Ist schon Kahm vorhanden, so wird ausser den Hölzchen noch etwas Weingeist sorgfältig hinzugefügt, derselbe tödtet die Pilze, und die Hölzchen verhindern die Neubildung.

Salicylsäure, Benzoë-, Borsäure und Thymol im Wein.

E. Mach[3]) beschreibt seine Versuche über die Einwirkung von Salicyl-, Benzoë-, Borsäure und Thymol auf Wein. Er bestätigt die günstige, den Essigstich und die Kahmbildung hindernde Wirkung der Salicylsäure; Benzoësäure und Borsäure wirken nicht energisch genug, und das Thymol ist seines Geruches wegen in der Weinpraxis nicht verwendbar. Verfasser hat dann Versuche über den gleichzeitigen Einfluss von Alkohol und Salicylsäure zur Conservirung des Weines angestellt und gefunden, dass Kahmbildung um so später eintrat, je alkohol- und salicylsäurereicher der Wein war.

Der schwarze Bruch d. Rothweines.

Schober[4]) heilt diese namentlich in schlechten Kellern nicht selten vorkommende Weinkrankheit durch erneute Gährung, wozu Zucker oder Cibeben das Material liefern können. Schönen, mit verschiedenen Mitteln und Schwefeln blieb wirkungslos; öfteres Ablassen des geheilten Weines ist erforderlich doch dabei der Luftzutritt thunlichst abzuhalten.

### d. Bestandtheile des Weines und deren Bestimmung.

Gerbstoffbestimmung im Wein m. essigsaurem Zink.

A. Carpené[5]) verwendet zur Gerbstoffbestimmung im Weine, wie in

[1]) Annalen der Oenologie 1876. **5.** 208 u. 468.
[2]) Wochenbl. d. landw. Vereins in Baden 1876. 148. Weinlaube 1876. 200. Biedermann's Centralblatt 1876. **10.** 386.
[3]) Weinlaube 1875. 256. Ibid. 1876. 323.
[4]) Weinlaube. 1875. 99.
[5]) Zeitschr. für analyt. Chemie. 1876. **15.** 112. Dingler's polyt. Journ. 216, 452.

anderen gerbstoffhaltigen Flüssigkeiten eine Lösung von essigsaurem Zink in überschüssigem Ammon. Es bildet sich unlösliches Zinktannat, welches mit kochendem Wasser ausgewaschen, in verdünnter Schwefelsäure gelöst, und in der Lösung der Gerbstoff mit Chamäleonlösung (1 CC. = 0,0076 Gr. Tannin) bestimmt wird. Alkohol, Aepfelsäure, Weinsäure, Weinstein Glycerin, Gelatine, Albumin geben mit dem Reagens keine Fällung.

Ueber die Erkennung m. Traubenzucker gallisirter Weine.

In jedem Moste sind zwei Zuckerarten enthalten, der Traubenzucker (Dextrose), welcher die Polarisationsebene nach rechts dreht und leicht vergährt, und der Fruchtzucker (Levulose), der die Polarisationsebene nach links dreht (und zwar stärker, als die Dextrose) und nicht so leicht in Gährung geräth. Der käufliche Traubenzucker enthält Dextrose und eine Substanz, welche die Polarisationsebene stärker als Dextrose nach rechts dreht und der Gährung hartnäckig widersteht. Das stärkere Rechtsdrehungsvermögen zeigt folgende Tabelle:

| | A. Wirklicher Geh. 10procentiger Lösungen käuflicher Traubenzucker an Dextrose nach Fehling % | B. Gesammtextract 10procentiger Lösungen käuflicher Traubenzucker nach Balling % | C. Gefundene Drehungswinkel dieser Lösungen käuflicher Traubenzucker % | D. Berechnete Drehungswinkel dieser Lösungen käuflicher Traubenzucker nach ihrem Gehalt an reiner Dextrose % | Unvergährbare Stoffe dieser käuflichen Traubenzucker B—A % |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 6,25 | 7,9 | 9,9° | 7,05° | 1,65 |
| 2 | 7,32 | 8,6 | 12,5° | 8,25° | 1,28 |
| 3 | 6,10 | 7,8 | 13,5° | 6,88° | 1,70 |
| 4 | 7,10 | 8,3 | 10,75° | 8,00° | 1,20 |
| 5 | 6,75 | 7,8 | 11,4° | 7,61° | 1,05 |
| 6 | 6,13 | 7,5 | 11,76° | 6,91° | 1,37 |
| 7 | 6,38 | 8,0 | 11,30° | 7,20° | 1,62 |

Lässt man eine 10procentige Lösung käuflichen Traubenzuckers vergähren, so hinterbleibt beim nachherigen Eindampfen ein brauner Syrup, der die Polarisationsebne auf + 8,4° dreht. Es ist ein zwischen dem Dextrin und Zucker liegender Körper.

Die Rechtsdrehung verbleibt ihm nach der Gährung und darauf gründet Neubauer seine Erkennung des mit käuflichem Zucker gallisirten Weines.

Der Beweis der Behauptung liegt auch in folgendem Resultat:

| | Drehung vor der Gährung | Drehung nach beendeter Gährung |
|---|---|---|
| Chemisch reiner von Neubauer selbst dargestellter Traubenzucker . . . . . . . | 10,4° | 0 |
| Käuflicher Traubenzucker, feucht aber blendend weiss . . . . . . . . . . . . . | 13,2° | 3,4° |
| Käuflicher Traubenzucker, gelblich aber sehr fest . . . . . . . . . . . . . . . . | 14,9° | 4,65° |
| Käuflicher Traubenzucker, gelblich aber trocken | 14,3° | 3,9° |

Kein Traubenmost dreht die Polarisationsebne nach rechts, bei 14—20 % Zucker war die Linksdrehung 5—7,8°. Moste mittler Jahrgänge geben Wein, dessen Drehungsvermögen nahezu 0 ist, oder höchstens 0,1—0,3° rechts beträgt. Ausleseweine von 1858, 1861, 1862, 1868 etc. gaben eine starke Linksdrehung wegen noch vorhandener Levulose.

N. hat von ihm selbst gallisirte Moste und gallisirte Weine der Untersuchung unterzogen. Er bediente sich des Wild'schen Polaristrobometers von Herrmann und Pfister in Bern und brachte den Most stets in eine 100 Mm. lange Röhre.

Folgende Tabelle zeigt die Resultate seiner Bestimmungen:

Mostanalysen.

| | Steinberger Most 1874 % | Neroberger Most 1874 % | Derselbe gallisirt 750 CC. Most 750 CC. Wasser 300 Grm. Traubenzucker % |
|---|---|---|---|
| Zucker | 17,62 | 16,89 | 21,96 |
| Freie Säure | 0,59 | 1,16 | 0,58 |
| Eiweisskörper | 0,25 | 0,28 | 0,14 |
| Extractivstoffe | 4,27 | 2,08 | 4,33 |
| Mineralstoffe | 0,28 | 0,35 | 0,25 |
| Summe der gelösten Körper | 23,01 | 20,76 | 27,26 |
| Wasser | 76,99 | 79,24 | 72,74 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Spec. Gewicht | 1,0909 | 1,0825 | 1,0943 |
| Grade nach Oechsle | 91° | 82,5° | 95° |
| Drehung der Polarisationsebne vor der Gährung | — 5,57° | — 4,2° | + 9,7° |
| nach der Gährung | 0 | | + 6,6° |

Gallisirte Weine.

| | Wein aus gallisirtem Neroberger Most 1874 % | Weisswein % | Rothwein 1. % | Rothwein 2. % |
|---|---|---|---|---|
| Alkohol | 7,57 | 8,71 | 9,32 | 9,47 |
| freie Säure | 0,54 | 0,66 | 0,56 | 0,64 |
| Zucker | 2,66 | 0,16 | | |
| Mineralstoffe | 0,25 | 1,74 | | |
| Gesammte Extractmenge | 7,59 | 5,28 | 4,21 | 4,90 |
| Drehung der Polarisationsebne | + 6,6° | + 3,95° (nach 4 Jahren) | + 4,1° | + 5,3° |

Aus diesen Resultaten zieht Neubauer[1]) folgende Schlüsse:

1) Jeder reine Most dreht die Polarisationsebene des Lichtes nach links, gleichgültig wie hoch sich der Zuckergehalt beläuft.
2) Die Angabe von J. Bersch („Weinbereitung". Wien 1871 ff. 12) „die sicherste Probe auf den Zuckergehalt der Traube ist die sogenannte optische" ist absolut falsch. Eben weil die Traube sowohl Levulose wie Dextrose enthält, und erstere durch ein viel stärkeres moleculares Drehungsvermögen nach links ausgezeichnet ist, giebt die optische Methode der Zuckerbestimmung im Moste absolut falsche Resultate.
3) Jeder reine Wein, der keinen unvergohrenen Zucker enthält, lenkt die Polarisationsebene des Lichtes entweder gar nicht ab, oder zeigt höchstens eine Rechtsdrehung von 0,1—0,3°.
4) Jeder Auslesewein, in welchem noch Zucker vorhanden ist, enthält überwiegend Levulose, weil diese bekanntlich der Gährung weit länger widersteht, als die Dextrose und lenkt daher, diesem Levulosegehalt entsprechend, die Polarisationsebene des Lichtes mehr oder weniger stark nach links ab.
5) Jeder mit käuflichem Traubenzucker gallisirte Wein, mag derselbe noch unvergohrenen Zucker enthalten oder nicht, lenkt, in Folge der unvergährbaren stark nach Rechts drehenden fremden Beimischungen der käuflichen Traubenzucker, die Polarisationsebene des Lichtes mehr oder weniger stark nach Rechts ab, und lassen sich daher die mit käuflichem Traubenzucker gallisirten Weine leicht an dieser Rechtsdrehung als solche erkennen."

Wartha[2]) macht darauf aufmerksam, dass zur Gallisirung edler Weine mit Hefe invertirter Rohrzucker, (welcher also links dreht) in Anwendung kommen, und dann der Wein trotz Gallisirung links drehen könne.

Die rechtsdrehenden Stoffe des Weines.

Prof. Béchamp[3]) hat mit Thierkohle ganz entfärbten Wein eingedampft und gefunden, dass in dem Rückstande der gegen die Gährung widerstandsfähigere Fruchtzucker das Linksdrehen der Polarisationsebene bewirkt. Das Rechtsdrehen wird von zwei andern Stoffen A und B hervorgerufen, welche Béchamp mit verdünntem Alkohol in Lösung brachte. A wird aus dieser Lösung mit starkem Alkohol ausgefällt, ist amorph, leicht löslich und reducirt Fehling'sche Lösung nicht. B hat Verf. aus der von A befreiten Lösung, durch Abdampfen des Alkohols, nach dem Ausfällen anderer Substanzen mit Barytwasser als Bleiniederschlag (Bleiessig) gewonnen, und durch Zersetzen des Letzteren mit Schwefelwasserstoff als gummiartige, sauer reagirende, Fehling'sche Lösung reducirende Substanz erhalten. Beide (A und B) drehen die Polarisationsebene nach rechts, aber je nach der Weinsorte verschieden stark.

Der invertirende Bestandtheil der Hefe.

E. Donath[4]) hat den invertirenden Bestandtheil der Hefe, der zu den ungeformten Fermenten gehört, isolirt, indem er die Hefe mit abso-

[1]) Weinbau. 1875. 267.
[2]) Biedermann's Centralbl. 1876. **9.** 146.
[3]) Compt. rend. 1875. **80.** No. 14. 967.
Biedermann's Centralbl. 1876. **10.** 217.
[4]) Zeitschr. f. analyt. Chemie. 1876. **15.** 104.
Ber. d. deutsch. chem. Ges. zu Berlin. **8.** 795.

lutem Alkohol erschöpfte und bei gelinder Temperatur trocknete, die spröde Masse fein zerrieben mit Wasser extrahirte; das opalisirende Filtrat schied, mit Aether geschüttelt, eine „froschlaichartige Masse" in der Aetherschicht ab, welche in absoluten Alkohol getropft, weisse Flocken abschied, die unter der Luftpumpe getrocknet, ein weisses Pulver gaben, von dem sehr wenig genügte um eine Lösung von Rohrzucker in kurzer Zeit zu invertiren. Es zeigte die Millon'sche Albuminat-Reaction.

Fremde Farbstoffe im Rothwein.

Nessler hat sich damit beschäftigt, die Angaben Mulders (s. dessen Chemie des Weines) über die Darstellung des Rothweinfarbstoffes zu prüfen, im Anschluss an Versuche über die Farbstoffsurrogate. — Mit kleinen Modificationen behielt Verf. die Methode Mulders bei; er bestätigte im Wesentlichen dessen Angaben, doch legt er der Anwesenheit der Essigsäure (Mulders Lösungsmittel: alkoholische Essigsäure) eine erhöhtere Bedeutung bei, als dies Mulder gethan zu haben scheint.

Verf. stellte nun neben dem Farbstoffe aus reinen Rothweinen die Farbstoffe der Malven, Heidelbeeren und Kirschen nach der Mulder'schen Methode (Fällen mit essigsaurem Blei unter nachfolgender Behandlung mit Schwefelwasserstoff und Extrahiren des durch Flächenattraction bei dem Schwefelblei verbleibenden Farbstoffes mit alkoholischer Essigsäure) dar, ohne erhebliche Unterschiede constatiren zu können. Der Rothweinfarbstoff scheint leichter löslich zu sein.

Ihr verschiedenes Verhalten zeigen die Farbstoffe, wenn sie mit Wasser übergossen und dann nach und nach mit Essigsäure angesäuert werden. Bereits 2 % Essigsäure verleihen dem an sich blauen Farbstoff der Traube und Kirsche eine weinartige Farbe, während Heidelbeere und Malve noch blau bleiben und erst bei 4,5 resp. 5,5 obige Färbung annehmen.

Ein Zusatz von Natriumacetat zu reinen wie zu den entsprechend gefärbten Weinen verändert die Farbe der ersteren nur wenig und langsam, Malve wird blau, Heidelbeere verblasst und wird violett, während bei Kirschen, je nach der Sorte, die Färbung zwischen roth-violett bis blau liegt. Vorstehendes gilt für sehr gerbstoffarme Weine. Bei höherem Tanningehalte verschwimmen die Unterschiede mehr und mehr.

Wie der Gerbstoff gegen das Natriumacetat als Reagens abschwächend wirkt, so beeinflusst er auch die durch Kalkcarbonat bewirkten Farbenänderungen. Bei wenig Gerbstoff verhält sich Kalkcarbonat ähnlich wie Natriumacetat. Das letztere und Alaun in wässriger Lösung (10 : 7 : 100) fällt Tannin und die stärkeren Säuren, weshalb in den restirenden Lösungen die charakteristischen Eigenthümlichkeiten der Farbstoffe am leichtesten erkannt werden können. Reinen Wein verändert das Reagens nicht, höchstens tritt eine schwach zwiebelrothe Nüancirung hervor, Malve wird dagegen blau, Heidelbeere blau-violett, Kirsche (wie oben) violett bis blau. — Echter Wein zu grösseren Mengen starker Basen gegossen wird bräunlich, mit Surrogaten gefärbter dagegen schön grün. Die bereits von Mulder hervorgehobene Thatsache, dass die Surrogate ihre Farbe weniger gut hielten als reine Rothweine, fand Nessler bestätigt. Es kommt dies jedoch her von dem grösseren Gehalte an freien Säuren (Weinsäure etc.) im Wein. Ein Zusatz solcher Säuren zu den Surrogaten machte deren Farben beständiger, eine Entziehung derselben in den Weinen

unter Ersetzung durch Essigsäure schwächte die Haltbarkeit des Rothweinfarbstoffes ab.

Verf. fand übrigens, dass einzelne wenige Weine (aus Südtyrol) obige Reactionen nicht scharf zeigten, während er sie bei allen übrigen die ihm zu Gebote standen (verschiedene badische, französische und österreichische Weine) bestätigt fand [1]).

Untersuchungen in demselben Sinne der Unterscheidung reiner Weine von gefärbten hat gleichzeitig mit Nessler A. Hilger [2]) angestellt. Er fand die Nessler'schen Beobachtungen im Wesentlichen bestätigt. Nachzutragen wäre noch die Reaction gegen Aetzkalk:

Reiner Wein braun oder schmutzig blaugrau,
Malve sofort grün,
Heidelbeere intensiv blau, allmälig in Grün übergehend.

Demselben Verf. danken wir die nachfolgende sehr verwerthbare tabellarische Zusammenstellung.

| | Wasserstoff (Zink- u. Salzsäure) | Ammon | Aetzkali (concentrirt) | Schwefelsaures Kupferoxyd | Amylalkohol |
|---|---|---|---|---|---|
| Malvenfarbstoff . . | entfärbt nach kurzer Zeit | färbt grün, allmählig in Gelb übergehend | braune Farbe | färbt intensiv blau | löst beim Schütteln viel Farbstoff mit rother Farbe, an den Berührungsschichten violett sich ausscheidend. |
| Kermesbeerensaft (Phytolacca) . | entfärbt nach Verlauf von 12 Stunden, auch in concentrirter Form | färbt sofort gelb | färbt sofort gelb | färbt dunkelbraun in's Grüne übergehend | löst nicht die geringste Spur des Farbstoffes. |
| Heidelbeerensaft . | entfärbt sehr langsam; erst nach 12—24 stündiger Einwirkung von Wasserstoffgas | färben zuerst violett, das aber allmählig in Roth und endlich in Braun übergeht | | färbt prachtvoll violett | nimmt fast allen Farbstoff auf unter intensiver Färbung. |
| Fuchsin . | entfärbt sofort | Entfärbung | Entfärbung | — | ebenso. |
| Echter Rothweinfarbstoff . | entfärbt ebenfalls nach längerer Einwirkung | verändert die Farbe allmählig in Braun | verhält sich wie Ammon | bewirkt zuerst keine Veränderung dann allmählig Uebergang zu braun | nimmt kleine Mengen Farbstoff auf und färbt sich roth. |

[1]) Annalen d. Oenologie. **5.** 430. auch Weinbau. 1876. 100 u. 115. und Weinlaube. 1876. 99. sowie im Auszug (vom Verf.) bad. Wochenbl. 1875. 64.
[2]) Weinbau. 1876. 237.

R. Sulzer[1]) empfiehlt zur Erkennung fremder Farbstoffe im Wein concentrirte Salpetersäure. Echter Rothweinfarbstoff soll mit 50 % derselben gemischt mindestens eine Stunde unverändert bleiben, gefärbter sich sofort ent- oder verfärben. Sulzer fand dies für Phytolacca decandra, Malven, Campeche- und Fernambukholz, ferner für Carminsäure und Fuchsin bestätigt.

Nach Untersuchungen von Sestini[2]) an echten Rothweinen aus Friaul und der Romagna wurde dagegen deren Farbstoff ebenfalls durch Salpetersäure sogleich zerstört.

Fauré[3]) fand, dass reiner Weinfarbstoff durch Tannin und Gelatine vollständig ausgefällt wird, Malvenfarbstoff und Hollunderbeerfarbstoff fallen damit nicht, Kirsche und Heidelbeeren theilweise. Werden 2 CC. Wein mit 10 Tropfen 2 % Tannin und 6 Tropfen Gelatine von 2 % versetzt, so ist nach dem Absetzen die überstehende Flüssigkeit nur ganz schwach rosa oder gelblich, bei Kirsche oder Heidelbeere deutlich rosa, bei Malve und Hollunderbeere unverändert roth.

Böttger[4]) mischt 10 CC. Rothwein mit 90 CC. destillirtem Wasser, nimmt von dem Gemiseh 30 CC. und setzt 10 CC. concentrirte Kupfervitriollösung zu. Echter Wein entfärbt sich sogleich, mit schwarzer Malve gefärbter wird schön violett.

Jacquemin[5]) giebt folgende Nachweismethode für Anilin im Rothwein an: 100 CC. Wein werden in einer Porzellanschale durch Erwärmen vom Alkohol befreit und mit einem Faden weisser Strickwolle langsam auf die Hälfte eingedampft. Bei Gegenwart von Fuchsin färbt sich die Wolle roth. Dieselbe Methode ist auch für Erkennung der Orseille anwendbar, die Wolle wird gleichfalls roth, doch auf Zusatz von Ammon violett, während dieses die anilinrothe Wolle entfärbt. Essigsäure ruft jetzt eine schwache Rosafärbung hervor.

Schuttleworth[6]) hat gefunden, dass vielen Portweinen, namentlich den billigeren Sorten, die Farbe durch Magentaroth und Azaleïn ertheilt wird. Diese Farben sind aber nicht selten arsenhaltig. Man entdeckt die künstliche Färbung durch Schütteln mit Amylalkohol zu gleichen Theilen. Der Amylalkohol wird bei Gegenwart der Farben purpurroth.

Jacquemin[7]) giebt an, dass mit Chromsäure imprägnirte Wolle und Seide als Mittel zur Erkennung fremder Färbemittel im Wein dienen könne. Mit Naturwein gekocht, nimmt die Faser eine charakteristische hellbraune Färbung an. Fremde Farbstoffe, mit Ausnahme von Cochenille, werden in anderen Nüancen fixirt.

---

[1]) Zeitschrift für analyt. Chemie. 1876. **15.** 485.
[2]) Schweizer Wochenschrift f. Pharm. 1876. 160. Polyt. Notizblatt. 31. 176.
[3]) Zeitschrift für analyt. Chemie. 1876. **15.** 485 auch **9.** 122.
[4]) Ibidem. 1876. **15.** 107.
[5]) Comptes rendus. 1876. **83.** No. 70. Berichte der deutschen chem. Gesellschaft. 1876. 90. Jahrg. 1182. Biedermann's Centr.-Bl. 1876. **10.** 465.
[6]) Chem. Centr.-Bl. 1875. 3. Folge. 6. No. 32. 512. Biedermann's Centr.-Bl. 1876. **10.** 235.
[7]) Comptes rendus. 1874. **2.** 523. Annalen der Oenologie. 1876. **5.** 494

Spektren künstlicher Rothweinfärbemittel.

Herm. W. Vogel[1]) untersuchte die Spektren von 4 echten Rothweinen, einem Assmannshäuser, Burgunder Nuit, Côte d'or und einem Bordeaux und verglich damit die Spektren von Hollunderbeer-, Malven-, Heidelbeer- und Kirschsaft, und zwar bei Tageslicht. Die Spektren der genannten Farbstoffe sind bei möglichst gleicher Concentration resp. Nüance äusserst ähnlich. Auf Zusatz von Weinsäure werden die Unterschiede schon deutlicher und auf Zusatz von Ammoniak treten brauchbare Unterscheidungsmerkmale hervor, denn ausser der Veränderung der Farbe zeigen die genannten Farbstoffe dann alle einen Absorptionsstreifen auf der D-Linie, der nach beiden Seiten sanft verläuft, wogegen Weinfarbstoff nur eine schwache Absorption zwischen D und C erkennen lässt. Selbst wenn echter aber hellgefärbter Wein nur mit diesen Farbstoffen dunkler gefärbt wird, erhält man diese Reaction noch. Die Art des Farbstoffes lässt sich dann durch Zusatz von Alaun ermitteln. Hollunderbeersaft wird violett und absorbirt d über D zum Blau, Malvensaft erscheint bläulich gefärbt und zeigt Absorption zwischen d und E; das Grün bleibt durchsichtiger. Bei Kirsch- und Heidelbeersaft tritt nach Alaunzusatz kein Absorptionsstreifen bei D mehr auf.

Ueber die Löslichkeit des Rothweinfarbstoffes.

Professor Nessler hat Versuche über nebenstehendes Thema angestellt. Ausgehend von der allgemein üblichen Annahme, dass die Löslichkeit des Farbstoffes der Traubenhülsen in erster Linie von dem Verlauf der Gährung, von dem Alkoholgehalt des gährenden Mostes abhinge, hat Verfasser das Verhalten von

Weinsäure und Alkohol, Weinsäure, Alkohol,
Aepfelsäure, Bernsteinsäure, Essigsäure

gegen Hülsen blauer Trauben studirt (10% Alkohol resp. 0,6 % der Säuren) und den Grad der Löslichkeit, obiger Reihenfolge entsprechend, gefunden, so zwar, dass Weinsäure am Meisten, Essigsäure am Wenigsten aufnimmt. Die Temperatur fand Nessler von hervorragendem Einfluss. Das Lösungsvermögen stieg erheblich mit zunehmender Wärme (+ 2 bis + 22°). Von 15° an löste sich der Farbstoff indess nicht mehr wesentlich leichter. Verfasser empfiehlt desshalb namentlich für Rothweine geheizte Gährlocale.

Analysen wirklicher u. gefälschter Weine.

Weigelt[2]) hat Analysen von reinen Elsässer Weinen und von gefälschten, als Wein verkauften Kunstproducten ausgeführt.

---

[1]) Zeitschr. für analyt. Chemie. 1876. **15.** 479.
[2]) Biedermann's Centr.-Blatt 1876. **10.** 397. Die Analysen der Ersteren auch Annalen d. Oenologie 1876. **5.** 439 und Zeitschrift f. Wein-, Obst- und Gartenbau f. Elsass-Lothringen 1876. 49.

### 1874er weisse Weine aus dem Canton Rufach, Kreis Gebweiler.

Je 1 Hectoliter enthielt:

| Qualität | Spec. Gew. | Alkohol | Zucker | Gesammtsäure | Extract |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Liter | Kilo | Kilo | Kilo |
| 1 | 0,9912 | 11,300 | 0,091 | 0,656 | 1,496 |
| 1 | 0,9919 | 10,050 | 0,080 | 0,652 | 1,295 |
| 1 | 0,9905 | 10,700 | 0,051 | 0,630 | 1,262 |
| 1 | 0,9924 | 10,450 | 0,087 | 0,690 | 1,349 |
| 1 | 0,9920 | 9,850 | ∠ 0,050*) | 0,641 | 1,237 |
| 2 | 0,9897 | 10,300 | ∠ 0,050 | 0,662 | 1,287 |
| 3 | 0,9936 | 9,250 | 0,050 | 0,671 | 1,540 |
| 1 | 0,9916 | 9,750 | ∠ 0,050 | 0,592 | 1,228 |
| 2 | 0,9912 | 11,050 | ∠ 0,050 | 0,658 | 1,237 |
| 3 | 0,9917 | 10,500 | ∠ 0,050 | 0,637 | 1,432 |
| 1 | 0,9927 | 9,750 | 0,054 | 0,617 | 1,287 |
| 1 | 0,9930 | 9,700 | ∠ 0,050 | 0,705 | 1,303 |

### Getränke, weiss, in Schlettstadt fabricirt und als „Wein" verkauft.

Je 1 Hectoliter enthielt:

| Vorrath | Spec. Gew. | Alkohol | Zucker | Gesammtsäure | Extract |
|---|---|---|---|---|---|
| Liter | Kilo | Liter | Kilo | Kilo | Kilo |
| 1488 | 0,9972 | 6,900 | 0,053 | 0,465 | 1,775 |
| 2600 | 0,9963 | 6,600 | 0,059 | 0,652 | 1,525 |
| 2500 | 0,9978**) | 4,500 | 0,050 | 0,457 | 0,875 |
| 2400 | 0,9936 | 8,300 | ?***) | 0,592 | 1,357 |
| 3200 | 0,9943 | 7,800 | 0 | 0,920 | 0,975 |
| 1900 | 0,9959 | 6,000 | ? | 0,480 | 0,875 |
| 1500 | 0,9972 | 8,600 | ? | 0,626 | 1,175 |
| 800 | 0,9962 | 7,800 | ? | 0,570 | 1,000 |
| 600 | 0,9942 | 8,400 | ? | 0,817 | 1,175 |
| 1700 | 1,0014 | 1,500 | 0 | 0,559 | 0,575 |
| 1300 | 0,9943 | 6,500 | 0 | 0,600 | 0,925 |
| ? | 1,0100 | 5,900 | 0 | 0,950 | 0,850 |

Analysen virginischer Weine.

R. Cooper[1]) hat virginische Weine analysirt und in der folgenden Tabelle zusammengestellt, aus der Mallet schliesst, dass Virginien gesunde, gut mundende Weine zu liefern im Stande sei.

---

*) ∠ weniger als 0,05.

**) Die unterstrichenen Zahlen sind auffällig für die Weine der Gegend.

***) Ein ? bedeutet: Bläulich grüne Ausscheidungen, bei denen es fraglich ist, ob sie durch Zucker bewirkt werden.

[1]) Biedermann's Centr.-Bl. 1876. **9.** 220. Chem. News 1875. **32.** No. 827. 160.

| Namen und Herkunft der Weine | Spec. Gewicht bei 15,5 ° C. | Alkoholgehalt in Gew. | Flüchtige Säure als Essigsäure berechnet | Nicht flüchtige Säure als Weinsäure berechnet | Gesammtsäure als Weinsäure ber. | Traubenzucker | Gerbsäure | Trockensubstanz bei 110 ° | Stickstoff | Proteïn aus dem Stickstoff ber. | Asche | Kalium als kohlensaures Kali |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1) Virginia Claret (Alvey Traube) Monticello Co. | 0,9949 | 9,80 | 0,15 | 0,60 | 0,79 | 0,070 | 0,018 | 1,78 | 0,013 | 0,083 | 0,24 | 0,148 |
| 2) Virginia Hock (Concord Traube) Monticello Co. | 0,9932 | 8,56 | 0,07 | 0,13 | 0,53 | 0,058 | 0,004 | 1,84 | 0,019 | 0,122 | 0,17 | 0,111 |
| 3) Bacchantees (Concord Traube) Laurel Hill | 0,9941 | 10,04 | 0,15 | 0,35 | 0,54 | 0,047 | 0,019 | 1,52 | 0,013 | 0,083 | 0,14 | 0,098 |
| 4) Concord (Concord Traube) Belmont | 0,9926 | 11,03 | 0,13 | 0,44 | 0,61 | 0,045 | 0,011 | 1,60 | 0,006 | 0,038 | 0,15 | 0,098 |
| 5) Sweet Concord (Concord Traube) Laurel Hill | 1,0050 | 11,79 | 0,39 | 0,17 | 0,66 | 3,152 | 0,006 | 5,11 | 0,006 | 0,038 | 0,13 | 0,111 |
| 6) Ivey (Ivey Traube) Belmont | 0,9913 | 11,13 | 0,12 | 0,57 | 0,73 | 0,065 | 0,009 | 1,69 | 0,008 | 0,051 | 0,12 | 0,074 |
| 7) Delaware (Delaware Traube) Monticello Co. | 0,9931 | 9,46 | 0,10 | 0,41 | 0,55 | 0,075 | 0,008 | 1,98 | 0,014 | 0,090 | 0,24 | 0,160 |
| 8) Sweet Delaware (Delaware Traube) Laurel Hill | 1,0117 | 10,57 | 0,56 | 0,01 | 0,72 | 3,703 | 0,006 | 6,41 | 0,009 | 0,058 | 0,17 | 0,111 |
| 9) Delaware (Delaware Traube) Belmont | 0,9875 | 12,69 | 0,08 | 0,41 | 0,52 | 0,106 | 0,002 | 1,42 | 0,016 | 0,102 | 0,12 | 0,086 |
| 10) Catawba (Catawba Traube) Belmont | 0,9902 | 10,04 | 0,16 | 0,42 | 0,63 | 0,031 | 0,003 | 1,41 | 0,012 | 0,077 | 0,13 | 0,086 |
| 11) Nortons (Nortons Virginia Traube) Monticello Co. | 0,9953 | 10,57 | 0,22 | 0,48 | 0,76 | 0,112 | 0,019 | 2,66 | 0,018 | 0,115 | 0,31 | 0,234 |
| 12) Dry Nortons Virginia (Nortons Virginia Traube) Laurel Hill | 0,9981 | 11,79 | 0,41 | 0,50 | 1,02 | 1,228 | 0,011 | 3,55 | 0,016 | 0,102 | 0,20 | 0,148 |

Analysen amerikanischer Weine.

Engelmann[1]) bestimmte den Alkohol- und Säuregehalt einiger amerikanischen Weine; er fand:

| | | Alkohol-Volum % | Säure pr. Mille |
|---|---|---|---|
| Delaware | 1872 | 14,6 | 5,6 |
| Herbemont | 1872 | 12,9 | 4 |
| Weisser Concord | 1871 | 13,8 | 4,4 |
| " " | 1872 | 12 | 5,4 |
| " " | 1873 | 12 | 5,2 |
| Rother Concord | 1871 | 11,9 | 5 |
| " " | 1873 | 11,9 | 4 |
| Taylor | 1871 | 13,4 | 4,5 |
| " | 1873 | 13,2 | 5,4 |
| Nortons Virginia | 1871 | 13,9 | 3,6 |
| " " | 1873 | 12 | 4,8 |
| Catawba | 1871 | 13 | 4,6 |

Analysen italienischer Weine.

Fausto Sestini[2]) u. G. del Torre analysirten die 1875 in Wien ausgestellten italienischen Weine und fanden:

Der Alkoholgehalt schwankt durchschnittlich zwischen 13—14 %, geht selten unter 10 % und steigt bei sicilianischen Weinen bis auf 22 %.

Venetianische Weine haben ziemlich viel freie Säure, die südlicheren weniger, nur (!) 5—6 %; das Verhältniss von flüchtiger zu nicht flüchtiger Säure ist meist 1 : 3.

Gerbsäure schwankt zwischen 0,05 bis 0,2 %.

In den nördlichen Weinen ist wenig Zucker, in den Liqueurweinen sind 10 bis 20 % enthalten.

Ferner wurde das spec. Gewicht, der Extract (bei 110°) und das Glycerin bestimmt.

Analysen französisch. Weine.

Ch. Mène[3]) theilt die Analysen verschiedener südfranzösischer Weine, Burgunder, Weine von Bercy und einiger spanischer Weine mit. Bestimmt sind Alkohol, Extract, Asche, spec. Gewicht und vereinzelt Stickstoff.

Alkoholgehalt von Margräfler Weinen.

J. Moritz[4]) giebt vier Tabellen über die Alkoholgehalte von 65 aus den Kellern der Gebr. Blankenhorn zu Müllheim stammenden Markgräfler Weinen. Er findet danach den Durchschnittsgehalt der Markgräfler Edelsorten (Traminer und Riesling) zu 11,07 Vol. %, den von Markgräfler Krachgutedel 9,57 Vol. %. In den anderen Tabellen vergleicht er den Alkoholgehalt mit den Preisen und findet, dass letztere mit ersteren ziemlich regelmässig steigen. Die eine Tabelle bezieht sich auf die Sorten, die andere auf die Jahrgänge.

Schwefelsäure im Wein.

Nach Untersuchungen von R. Haass im Blankenhorn'schen Laboratorium enthielt ein sog. Affenthaler in 100 CC. im Mittel 0,085 Schwefelsäure und wurde desshalb im Vergleich mit folgender Tabelle für gefälscht erachtet.

---

[1]) Weinbau. 1875. 62.

[2]) Biedermann's Centr.-Bl. 1876. **9.** 389. Landwirthschaftliche Versuchsstationen 1874. **17.** 424.

[3]) Compt. rend. 1874. **2.** 136. Annalen der Oenologie. 1876. **5.** 492.

[4]) Annalen der Oenologie. 1876. **5.** 316. Biedermann's Centr.-Bl. 1876. **9.** 287.

| | $SO_3$ | Untersucht von |
|---|---|---|
| Edelwein von Hach bei Müllheim, Letten 1865er | 0,035 | R. Haass. |
| Weisswein von Dr. Blankenhorn | 0,024 | |
| Wein aus im Laboratorium vergohrenem 1875er Moste | 0,005 | |
| Traminer Seewein 1854er (No. 63) | 0,038 | Prof. Nessler. |
| Riesling-Markgräfler 1859er (No. 21) | 0,028 | |
| Riesling-Ortenauer vom untern Bezirk (No. 151) | 0,031 | |
| Riesling Stein 1857er vom Main (No. 176) | 0,048 | |
| **Rothwein:** | | |
| Château Maucan | 0,027 | R. Haass[1]. |
| Oeltliner Sassella | 0,023 | |
| Kaiserstühler rother | 0,025 | |
| Picpoule | 0,074 | Dr. Weigelt Versuchsstation Rufach (nicht publicirt). |
| In Schlettstadt gefälschte Elsässer Weine (s. auch S. 250) 1 | 0,069 | |
| 2 | 0,067 | |
| 3 | 0,011 | |
| 4 | 0,081 | |
| 5 | 0,013 | |
| 6 | 0,020 | |
| 7 | 0,021 | |
| 8 | 0,019 | |
| 9 | 0,015 | |
| 10 | 0,013 | |
| 11 | 0,018 | |
| 12 | 0,023 | |

Kostproben amerikanischer Weine.

Th. Engelmann[2]) berichtet, dass in Amerika, da sich der Weinbau fast ausschliesslich in deutschen Händen befindet, den Rheinweinen ähnliche Gewächse producirt werden, obgleich der Amerikaner starke spanische resp. italienische Weine vorzieht. Sherry ähnliche Weine liefern die Herbemont, Cunningham, Rulander, Louisiana etc. — Früher wurde die Catawbarebe besonders gebaut, erlag aber den Krankheiten und machte geringeren Sorten: Concord, Hartfort prolific, Taylor, Clinton etc. Platz. Für Rothwein wird die Cynthiana angebaut.

G. David[3]) beschreibt die aus amerikanischen Rebsorten gezogenen Weine folgendermassen:

Weine von Concord und Ives seedling haben einen fuchsigen Geschmack.
Cunningham liefert einen guten bräunlichen Wein, ebenso Cynthiana.
Herbemont giebt ein rheinweinähnliches Product.
Lenoir, Norton und Nortons Virginia gute Rothweine und
Taylor einen an Riesling erinnernden Wein.

P. Ch. Joubert[4]) hat eine Kostprobe von in Frankreich gewonnenen Weinen amerikanischer Reben angestellt und beschreibt dieselben, wie folgt:

Jacquez et Lenoir 1874 und 1875. Dieser Wein ist ein wahrer

[1]) Weinbau. 1876. 144.
[2]) Ibid. 1875. 45.
[3]) Ibid. 121.
[4]) Moniteur vinicole. 1875. No. 95.
[4]) Weinbau. 1876. 24.

Färber. Er ist dick (pateux) und unangenehm zu trinken. Er hat einen gewissen Erdgeschmack und ist in der That nur als Verschnittwein zu gebrauchen.

Clinton 1874er ist ein gewöhnlicher Wein, ohne Bouquet, doch zur Noth trinkbar. 1875er ist ein sehr saurer Wein, welcher stets unangenehm den Gaumen eines europäischen Consumenten kratzen wird.

Taylor und Delaware. Dieser röthlich weisse Wein ist ziemlich angenehm, allein er hat kein Bouquet und könnte nur verglichen werden mit gutem, gewöhnlichem Chablis, Pouilly, Vouvray.

Wein, erhalten von auf amerikanische Wurzeln gepfropften Reben aus der Gironde. Derselbe kann zu den guten gewöhnlichen Weinen gerechnet werden und erinnert an die Weine des Bordelais, zum Wenigsten hat er deren Bouquet. Es fehlt ihm aber jener Fruchtgeschmack, welcher das Bouquet bestimmt, und welcher in so hohem Grade den grössten Theil der französischen Weine characterisirt.

Eine kleine Collection amerikanischer Weine von Herrn Rhodius[1]) in Missouri zum Colmarer Weinbau-Congress geschickt, wurde von Congressmitgliedern geprüft und wie folgt classificirt:

a. Weissweine: (Frei von dem Beigeschmack der amerikan. Weine.)

Elvira 1874 }
Taylor (bullit) 1873 } (ganz angenehm).
Catawba 1874 (schwacher Erdbeergeschmack).
Rulander 1873.
Jowa 1873.
Herbemont 1873 (nicht angenehm).

b. Rothweine.

Virginia Seedling 1874 (ganz angenehm).
Clinton 1874.
Concord 1873.
Virginia Seedling 1872 (nicht angenehm).

[1]) Weinbau. 1875. 247.

## Literatur.

Ueber Räucherordnungen zum Schutze des Weinbaus von Dr. H. Maurus[1]).
Ueber den Weinbau in Amerika von Dr. Th. Engelmann[2]).
Ueber ampelographische Nomenclatur von E. Wagenmann[3]).
Die amerikanischen Weinstöcke und ihre Producte von Dr. G. David[4]).
Der Weinbau, mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse an der Bergstrasse von G. Förster[5]).
Die Weincultur Steiermarks von A. v. Regner[6]).

[1]) Weinbau. 1875. 6.
[2]) Ibidem. 1875. 8.
[3]) „ 1875. 81.
[4]) „ 1875. 121.
[5]) „ 1875. 155.
[6]) „ 1875. 187.

Ueber die Systematik der Traubensorten, bezw. ein natürliches System derselben von E. Wagenmann[1]).
Amerikanische Reben und das Pfropfen derselben von Dr. Th. Engelmann[2]).
Mittheilungen über den Weinbau in Transkaukasien von H. Struve[3]).
Der Weinbau Croatiens von A. v. Regner[4]).
Ueber die Düngung der Weinberge von Dr. Dael v. Koeth[5]).
Der Weinbau in Krain von A. v. Regner[6]).
Ueber amerikanische Reben von R. Goethe[7]).
Bereitung und Behandlung des Rothweins der Ahr von P. J. Murzel[8]).
Der Weinbau der Insel Madeira von G. Krauss[9]).
Bemerkungen über die Weincultur mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse an der Ahr und Mosel von P. J. Murzel[10]).
Rationelle Verwerthung der Weintrester und der Weinhefe von A. dal Piaz[11]).
Der Futterwerth der Weintrester von P. J. Murzel[12]).
Der Weinbau an der Mosel[13]).
Ueber die Besetzung der Weinberge mit Reben im Rheingau von Czéh[14]).
Der Rheinische Ausbruchwein und das englische Blaubuch über die Rheinweine von Dr. G. v. F—sch[15]).
Das englische Blaubuch über die österreichischen und ungarischen Weine[16]).
Beiträge zur Geschichte des Weinbaues in Ungarn von Prof. E. v. Rodiczky[17]).
Der Krainer Wein im Mittelalter von P. v. Radics[18]).
Flussschlamm als Weinbergsdünger von E. Mach[19]).
Die rheinischen Ausleseweine vor dem Richterstuhle der Chemie von W.[20]).
Der Weinbau und Weinhandel in der Schweiz von Ritter v. Markwort[21]).

Das Winzerbuch. Leichtfassliche Anleitung zum Weinbau im Kleinen und Grossen. Mit besonderer Berücksichtigung der nördlichen Gegenden Deutschlands. Mit Benutzung der neuesten und besten Werke über Weinbau bearbeitet von Joh. Ferd. Rubens. Hannover-Leipzig, Cohen u. Risch 1875.

Bibliotheca oenologica. Zusammenstellung der gesammten Weinliteratur des In- und Auslandes von Dr. Blankenhorn. Heidelberg, C. Winter 1875.

Die Ausbrüche, Secte und Südweine. Vollständige Anleitung zur Herstellung aller Gattungen Ausbrüche, Secte, spanischer, französischer, italienischer, griechischer, ungarischer, afrikanischer und australischer Weine und Ausbruch-Weine; nebst einem Anhang, enthaltend die Bereitung der Strohweine, Rosinen, Hefe, Kunst- und Obstweine. Auf Grundlage langjähriger Erfahrung ausführlich und leichtfasslich geschildert von K. Mayer. Wien, Pesth u. Leipzig, A Hartleben.

Bemerkungen über den praktischen Betrieb des Weinbaues im Rheingau von Fr. Lade. Wiesbaden, E. Rodrian.

---

[1]) Weinbau. 1875. 190.
[2]) Ibidem 1875. 219.
[3]) „ 1875. 287.
[4]) „ 1876. 5.
[5]) „ 1876. 33.
[6]) „ 1876. 51.
[7]) „ 1876. 81.
[8]) „ 1876. 83.
[9]) „ 1876. 137.
[10]) „ 1876. 167.
[11]) „ 1876. 235.
[12]) „ 1876. 251.
[13]) „ 1876. 254.
[14]) „ 1876. 301.
[15]) Weinlaube. 1875. 145.
[16]) „ 1875. 205.
[17]) „ 1875. 247.
[18]) „ 1875. 308.
[19]) „ 1876. 241.
[20]) „ 1876. 261.
[21]) „ 1876. 303.

Bericht über die Verhandlungen der Section für Weinbau auf der 16. Sectionsversammlung der Wein- und Obstproducenten des südwestlichen Deutschlands in Trier vom 28. bis 30. Sept. 1874 von Dr. G. David. Heidelberg, C. Winter 1875.

Der Weinkeller, praktische Mittheilungen über Weinbau, Obst- und Traubenweinbereitung, Kellerwirthschaft und Weinhandel von F. J. Dochnahl.
III. Heft: Der Weinbau in allen Gegenden Deutschlands. 1. Abthl. Fruchtsträucher.
IV. Heft: Die permanente Weinbereitung.
V. Heft: Die Recepte für deutsche Weine. Frankfurt a/M., Ch. Winter 1875.

Das Weinbüchlein. Praktische Anweisung zur vortheilhaften Behandlung des Traubenmostes und der Trester (Treber), namentlich in schlechten Jahrgängen. Ohne Säuremessung und andre schwierige Ermittlungen von C. H. Frings. Mainz, Bonn, A. Lesimple 1875.

Die Weinsteuer-Gesetzgebung. Bericht an den internationalen Weinbau-Congress in Colmar von Charles Grad. Strassburg, G. Fischbach.

Anleitung zur Kenntniss des Weinbaues. Im Auftrage der Weinbausection des landwirthschaftlichen Vereins für Rheinhessen bearbeitet von E. Würth; Mainz, Bonn, A. Lesimple.

Der Handel mit verfälschten oder verdorbenen Getränken, Esswaaren, Medikamenten als gemeingefährliches Attentat auf die Gesundheit; die usuellen Handelsactionen mit verfälschten oder verdorbenen Waaren aller Art als Raub des öffentlichen Vertrauens aus strafbarem Eigennutz. Eine kriminalpolitische Studie von Hermann Bresgen. Ahrweiler, S. Plachner 1875.

Handbuch des Weinbaues, Anleitung zum Weinbau in Weinbergen, Gärten, an Mauern, Lauben etc., sowie die Behandlung des Weins im Keller von Josef Dumek. Olmütz, W. Zakowsky 1875.

Der Weinbau im Rheingau. Anleitung zur rationellen Behandlung des Weinstocks von Michael Faust. Rüdesheim, Fischer & Metz.

Leitfaden zum Weinbau nach der Reihenfolge der Arbeiten von J. F. Rubens Hannover u. Leipzig, Cohen & Risch 1875.

Die Weinbereitung aus dem Obste der Fruchtsträucher von J. F. Rubens. Hannover u. Leipzig, Cohen & Risch 1875.

Alte und neue Historien von Wiener Weinkellern, Weinstuben und vom Weine überhaupt von Fr. Schlögel. Wien, Pesth u. Leipzig, A. Hartleben 1875.

Der Weinbau in allen Gegenden Deutschlands durch die dauerhaftesten Rebsorten und Fruchtsträucher, mit Hülfe der neuen Weinbereitung ohne Presse. Als höchster Ertrag des Bodens allen Feld- und Gartenbesitzern empfohlen von F. J. Dochnahl. Frankfurt a/M., Chr. Winter.

Aphorismen über den Weinbau-Congress zu Colmar im Herbst 1875 von H. Bresgen. (Sep.-Abdr. aus der Zeitschrift des landw. Vereins für Rheinpreussen 1876. No. 1.)

Die Weinsteuer. J. F. Flaxland. Strassburg, G. Fischbach 1876.

Der Rheingauer Weinbau in seiner Theorie und Praxis. Mit einem Anhange über Spaliererziehung von E. Roth. Frankfurt a/M., Chr. Winter 1876.

Gutachten über den Schutz gegen den Verkauf verfälschter Lebensmittel und Getränke von Freitag, Bresgen, Müller. Bonn, C. Georgi.

Verzeichniss der am häufigsten vorkommenden Pilze auf dem Weinstock, den Obstbäumen und Sträuchern und den Erdbeeren von F. v. Thümen. Klosterneuburg-Wien, A. Holzhausen.

Der Weinbau in seinem ganzen Umfange mit besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Oesterreich-Ungarn und in Süddeutschland, nach den neuesten wissenschaftlichen und praktischen Erfahrungen. Als Rathgeber für Weingartenbesitzer und als Lehrbuch für Schulen gemeinverständlich dargestellt von A. v. Regner. Wien, Pesth, Leipzig, A. Hartleben 1876.

Achter Bericht der internationalen ampelographischen Commission für die Zeit von Anfang November 1875 bis Ende Februar 1876 von H. Goethe. Marburg, Janschitz.

Neunter Bericht der internationalen ampelographischen Commission für die Zeit von Anfang März bis Anfang Juni 1876 von H. Goethe. Marburg, Janschitz.

Ampelographisches Wörterbuch von H. Goethe. Wien, Faesy u. Frick 1876.

Dornfeld's Weinbauschule. 2. Aufl. Neu bearbeitet von den Ausschussmit-

gliedern der Gesellschaft für Verbesserung des Weines in Württemberg von Dr. O. Fraas. Heilbronn, A. Scheurlen 1876.

Ueber den Weinbau in Böhmen von F. Hiller. Prag 1876. } (Auch
Der Berkowitzer Melniker Wein von Dr. Mazanec. Prag 1876. } czechisch.)

Documents pour servir à l'histoire de l'origine du Phylloxera. Appendice à l'enquête officielle faite dans la Gironde sur cette origine. Suite d'études sur les divers Phylloxeras, sur les vignes, les eaux-de-vie et les vins Américains par L. Laliman. Bordeaux, Feret et fils 1874.

Les vignes américaines, leur culture, leur résistance au Phylloxera et leur avenir en Europe par J. E. Planchon. Montpellier.

Congrès viticole de Montpellier 1874. Vins américains. 1. Rapport de la commission de dégustation par M. J. Leenhardt-Pomier. 2. Rapport sur la composition des vins américains présentés à la société centrale d'agriculture de l'Hérault par Saintpierre et Foex. Montpellier, Imprimerie centrale du midi 1875.

La vigne, sa régénération par un nouveau système de viticulture pour la guérison du Phylloxera et de ses autres maladies par L. H. Bouillon. Nancy.

Les vins d'imitation de Cette et de Mèze (Communication faite au congrès international viticole de Montpellier. Séance du 30. octobre 1874) von C. Saintpierre. Montpellier, Ricateau 1875.

Etude de la maladie de la vigne par Lapierre Beaupré. Paris, Donniol 1875.

Urgence de la régénération de la vigne par J. Jullien. Marseille, Marius Olive 1875.

La vite ed il vino nella provincia di Treviso von A. Vianello u. Dr. A. Carpené. Roma, Ermanno Loescher 1874.

I. Congressi di Montpellier e le peregrinazioni nei diutorni. Estratto dagli Annali di Viticoltura ed Enologia Italiana von Dr. A. Levi. Milano, E. Civelli & Co. 1875.

L'assagio dei vini in Trento. Relazione al consorzio agrario Trentino di un membro del Giuri von E. Mach. Trento, Giov. Seiser 1875.

Tentativo di studio dei vini dalla loro composizione chimica. (Estratto dagli Annali di Viticoltura ed Enologia etc.) von G. B. Cerletti. Milano, E. Civelli e Cia 1874.

Nuovo sistema pronto e facile a tutti per iscoprire se i vini rossi hanno il loro colore naturale o vennero in questo falsificati con materie tinctorio diverse e nocive alla salute von Dr. A. Carpené. Conegliano, Tip. Cagnano 1875.

Ampelografia della provincia d'Alessandria, con introduzione sugli studi ampelografici, sulla viticoltura e sull' enologia della provincia stessa v. P. P. Demaria e C. Leardi. Torino.

Studii sulle proprietà dell' acido salicilico von Dr. A. Carpené. Venezia, Tip. Grimaldi e Comp. 1876.

Produzioni, consumo e commercio del vino in Italia. A cosa possono servire le vinacce von G. B. Cerletti. Milano, E. Civelli 1876.

Arte de hacer vinos. Manual teorico pratico del arte de cultivar los vinas. Contiene el cultivo y abono de la tierras, eleccion y plantacion de los cepas sur enfermadades y modo do curarlas, de la poda y cava, modo de hacer el vino natural y artificial, de mejorar sus clases y harcerlos de varios modos von Nicolás de Bustamente. Barcelona, Manuel Sauri 1875.

Instruccion tiorico-pratica sobre la elaboracion de los vinos. I. Fermentacion del zumo de uvas y composicion del mosto y del vino. II. Fabricacion de los vinos. III. Mejovamiento y conservacion. IV. Alteraciones y enfermades. V. Analisis. VI. Adulteraciones von Gabr. de la Puerta. Madrid, Eduardo Cuesta 1875.

Guia razonada de cultivador de vinnas y cosechero de vinos von Dr. Diego Navarro Soler (Coronel). Valencia, José Domenech 1875.

Perla vinicola, fabricacion, composicion y mejoramiento de vinos, vinagres, cervezas y helados. Revelaciones de un intelligente jerezano y un cervecero de Paris von José Lopez y Cammunas. Ciudad-Real, C. Cl. Rubisco 1875.

# VII. Bier.

Referent: C. Lintner.

Bestandtheile der Gerste.

G. Kühnemann[1]) hat bei seinen Untersuchungen über die ungekeimte Gerste, den Keimungsprocess und die gekeimte Gerste, einen Körper gefunden, den er Sinistrin nennt, weil derselbe die Polarisationsebene nach links dreht, im Gegensatze zum Dextrin, dem es in seinen äusseren Eigenschaften ähnlich ist, welches aber nach ihm in der Gerste und dem Malze nicht vorhanden ist[2]). Das Sinistrin verschwindet grösstentheils bei der Keimung der Gerste; es kann aber in die Bierwürze kommen, wenn die gekeimte Gerste, resp. das Darrmalz nicht vollkommen regelmässig gekeimt hatte oder, wie es oft vorkommt, hierunter zerbrochene, nicht keimungsfähige Körner enthalten sind. Es entsteht dann bei dem Erkalten der Würze eine ziemlich starke schwebende Trübung und scheidet sich das Sinistrin nebst anderen Substanzen aus. Das Sinistrin hat nämlich die Eigenschaft sich im heissen Wasser, wenn auch nicht in sehr grosser Menge, blank aufzulösen, scheidet sich aber bei gradweiser Abkühlung der Lösung als schwebende Trübung wieder aus.

Ferner fand Kühnemann in der gekeimten wie ungekeimten Gerste einen krystallisirbaren Zucker, der die Fehling'sche Kupferlösung nicht reducirte, und einen löslichen Eiweisskörper, den er Phytoleucomin nennt. K. verspricht die Beschreibung eines Verfahrens, nach welchem man auf rein chemischem Wege alle wichtigen und werthvollen Bestandtheile in der Gerste und im Bier gewinnen kann. — Wollen wir sie abwarten!

Inulin in der Gerste.

Sullivan hält das Sinistrin Kühnemann's für Inulin.

Beurtheilung der Keimfähigkeit der Gerste.

Haberlandt[3]) giebt eine Methode an, die Keimfähigkeit der Gerste in kurzer Zeit beurtheilen zu können.

Die Gerste.

G. Holzner[4]) veröffentlicht eine interessante Arbeit über die Gerste mit Berücksichtigung der Malzbereitung.

Die Quantität der Eiweissstoffe in d. Gerste.

Lintner[4]) macht aufmerksam auf die grossen Schwankungen, welche die Gersten aus der Ernte vom Jahre 1875 in ihrem Gehalte an Eiweissstoffen zeigten, der, in der Regel 12 ja bis 18 % betragend, nach den Untersuchungen von L. Geisler sogar bis auf 6 % in einigen Gerstensorten zurückging.

Ein Unterschied von 6 bis 12 Pfd. Eiweissstoffe in 100 Pfd. Gerste kann aber gewiss nicht ohne Einfluss und Folgen für den Brauprocess sein, denn wenn man auch einerseits im Allgemeinen eine stickstoffreiche Gerste zu Brauereizwecken nicht besonders schätzt, so kann doch andererseits ein Mangel an Proteïnkörpern in derselben dahin führen, dass aus dem daraus bereiteten Malze eine Würze resultirt, in der die Hefe zu wenig assimilirbare stickstoffhaltige Bestandtheile zu ihrer Ernährung findet.

Die Vertheilung des Stickstoffes in d. Gerste u. den Producten des Brauprocesses.

F. Zmerzlikar[5]) hat eine Arbeit geliefert über die Vertheilung

[1]) G. Kühnemann, Berichte d. deutschen chem. Gesellschaft. 1876. 1385.
[2]) Der bayerische Bierbrauer 1876.
[3]) Ibidem.
[4]) Ibidem.
[5]) Dingler's polyt. Journal. 222. 70.

des Stickstoffes der Gerste unter den Producten des Brauprocesses. Die betreffende Gerste stammte aus dem Oedenburger Comitat in Ungarn, wog ungewaschen 40,3 Kilogrm., ihre Feuchtigkeit betrug 11,30 %; der Stickstoffgehalt auf trockene Gerste bezogen 1,605 %, auf lufttrockene aber 1,423 %. Dieser letztere Stickstoffgehalt entspricht 8,999 % Eiweiss. Diese Gerste hatte ferner einen Stärkemehlgehalt, welcher 78 % Zucker entspricht; mit Schwefelsäure behandelt, gab sie 70 % Zucker. Der Aschengehalt betrug 2,64 %. Von 100 Theilen Stickstoff dieser Gerste fanden sich wieder: In der Abschöpfgerste 1,50 Th., in dem Weichwasser 0,38 Th., in den Malzkeimen 7,43 Th., in dem Putzstaub 1,04 Th., in den nassen Trebern 50,18 Th., in dem nassen Oberteig 11,12 Th., in dem nassen Kühlgeläger 4,01 Th., in den nassen Hopfentrebern 0,49 Th., in der nassen Hefe 6,97 Th., in dem Lagerbier 12,87 Th. Es fehlen nun noch 4,01 Th. Stickstoff, die nach Zmerzlikar theilweise auf das Glattwasser zu rechnen sind, dessen Menge und Stickstoffgehalt aus Versehen nicht bestimmt wurden. Ausserdem wurden die Abfälle nur geschätzt, da eine genaue Abwägung besonders der nassen Rückstände nicht gut möglich war.

Die Gerbsäure des Hopfens.

Etti[1]) hat die Gerbsäure aus den Hopfenzapfen untersucht und scheint ihm dieselbe verwandt oder identisch zu sein mit den Gerbsäuren der Eichenrinde, der Ratanhiawurzel, des Rhizoms von Felix mas, der Rinde von China nova und dürfte nicht als Säure, sondern als zusammengesetzter Aether betrachtet werden, der in nächster Beziehung zum Maclurin (Phloroglucin-Protocatechusäure) steht. Zur Darstellung der Gerbsäure extrahirte Etti die Hopfenzapfen zuerst mit Aether und absolutem Alkohol, welche das bittere Harz, wachsartige Substanz und Chlorophyll entfernten, und hierauf mit verdünntem Weingeist. Durch fractionirte Fällung mit weingeistiger Bleizuckerlösung wurde neben der reinen Gerbsäure ein in den Hopfenzapfen enthaltenes Derivat derselben, ihr Phlobaphen, mit dem Blei niedergeschlagen und dann vom Blei getrennt. Die reine Gerbsäure stellt ein rehfarbiges Pulver dar, leicht löslich im Wasser, verdünntem Weingeist und Essigäther, weniger löslich in absolutem Weingeist und ganz unlöslich in Aethyläther. Die wässerige Lösung fällt Eiweiss, macht Leimlösung nur opalisirend, fällt Brechweinsteinlösung nicht, dagegen Kupfersulfatlösung schmutziggrün. Aus der Lösung fällen Chlornatrium und Mineralsäuren die Gerbsäuren isabellenfarbig aus. Jodstärke wird durch dieselbe entfärbt, Eisenchlorid dunkelgrün gefärbt und alkalische Kupferlösung (Fehling'sche Lösung) reducirt. Von Alkalien wird sie dunkelrothbraun gefärbt, mit Aetzbaryt (Barytwasser) und Aetzkalk (Kalkwasser) entstehen braungelbe Niederschläge, essigsaures Blei und Aetzammoniak bis zur genauen Neutralisation bildet einen gelben Niederschlag. Bei längerem Stehen der wässerigen Gerbsäure-Lösung in gewöhnlicher Temperatur entsteht ein röthlichgelber Niederschlag, reichlicher und schneller erhält man ihn durch Abdampfen.

Die Analyse ergab für die Hopfengerbsäure die Formel $C_{25} H_{24} O_{13}$. Durch Aufnahme von Wasser zerlegt sie sich in Glucose, Phloroglucin

[1]) Annalen der Chemie **180**. Heft 1 u. 2.

und Protocatechusäure und kann als Diphloroglucin-Glucose-Protocatechusäure betrachtet werden.

Werthbestimmung d. Hopfens.

Haberlandt[1]) giebt ein Verfahren an, nach welchem es dem praktischen Brauer ermöglicht werden soll, auf eine einfache Weise die Menge des Mehles, der Dolden, Fruchtspindel und Früchte im Hopfen zur Beurtheilung desselben zu bestimmen.

Hopfenprobe.

Aug. Vogel[2]) bespricht die Prüfung des Hopfens auf schwefelige Säure in einem längeren Artikel.

Untersuchung der Biere auf Hopfensurrogate.

Siegfried benutzt die schon früher bekannte und von Dragendorff neuerdings bestätigte Thatsache, dass das Hopfenbitter durch basisches Bleiacetat gefällt wird, zur Untersuchung einiger Bonner Biere auf Hopfensurrogate und bespricht dabei überhaupt die Bier-Untersuchungsmethoden. Das Verfahren, welches Dragendorff anwendet, ist folgendes: Je 1500—200 CC. des fraglichen Bieres werden im Wasserbade erwärmt, um den grösseren Theil der Kohlensäure zu entfernen, dann noch warm so lange mit basischem Bleiacetat versetzt, als ein Niederschlag entsteht, der möglichst schnell abfiltrirt wird. Aus der durchgelaufenen Flüssigkeit wird die etwa in Ueberschuss zugesetzte Menge des Bleisalzes mit Schwefelsäure, sorgfältig einen Ueberschuss vermeidend, ausgefällt und dieselbe abermals filtrirt, im Filtrat dann die freie Essigsäure durch Ammoniak grösstentheils neutralisirt und der Geschmack der Flüssigkeit controlirt. Da fast alle Bestandtheile des Bieres, welche aus dem Hopfen stammen, durch Bleiacetat beseitigt werden, so muss beim richtigen Arbeiten (warmer Fällung, schneller Filtration beim möglichsten Abschluss der Luftkohlensäure) aus unverfälschtem Biere eine Flüssigkeit resultiren, welche bei Anwendung einiger Tropfen nicht bitter schmeckt. Quassiabitter und einige andere Hopfensurrogate werden durch Bleiacetat ebenso wenig wie das Colchicin niedergeschlagen, bleiben demnach in der Flüssigkeit und machen sie bitterschmeckend.

Gypswasser beim Brauprocess.

Reischauer (Schottler) kommen nach weiteren Versuchen über die Wirkung eines Gypsgehaltes im Brauwasser zu folgenden Sätzen:

1) Die Extractausbeute aus dem Malz wird durch Gypsgehalt des Brauwassers wesentlich herabgestimmt. Bei Anwendung gesättigter Gypslösung etwa um 6—7 % des lufttrockenen Malzes.
2) Der Gehalt der Würze an Proteïnoiden wird durch den Gypsgehalt des Brauwassers nicht alterirt.
3) Der Phosphorsäuregehalt der Würze wird durch den Gypsgehalt des Brauwassers wesentlich herabgestimmt, bei Anwendung gesättigter Gypslösung (und den übrigen Verhältnissen der Maischprobe) nahezu auf die Hälfte reducirt.
4) Der Aschengehalt der Würze wird durch gypshaltiges Brauwasser nicht entsprechend vermehrt. Bei Anwendung von gesättigter Gypslösung gehen 63 % ihres Fixgehaltes in die Treber über.
5) Auch beim kalten Einmaischen (Satzverfahren) wird bereits der Gypsgehalt des Wassers zerlegt und phosphorsaurer Kalk abgeschieden.

---

[1]) Wiener landwirthschaftliche Zeitung. 1875. No. 48.
[2]) Buchner's Repert. 1875. 24.

Da der bei Gypszusatz sich ausscheidende Niederschlag aus Kalkphosphat die Fähigkeit hat, gewisse Fermentoïde mit niederzureissen, so ist es leicht möglich, dass hierin ein Theil der günstigen Wirkung des Gypses beruht

Einfluss des Darrens auf das Malz.

Reischauer und Geisler[1]) haben über die Veränderungen, welche ein Malz auf der Darre erleiden kann, eine grössere Reihe von Versuchen ausgeführt, aus welchen sich als allgemeine Folgerungen ergiebt:

1) Die Extractausbeute aus dem Malze nimmt beim Darren wesentlich zu.
2) Der procentale Zuckergehalt des Würzeextractes nimmt durch das Darren gradatim ab.
3) Die vom Malze in die Würze gelangte Zuckermenge nimmt mit dem Darren wesentlich ab.
4) Das Verhältniss des Zuckers zum Nichtzucker wächst mit dem Darren zu Gunsten des Nichtzuckers.
5) Der Proteïngehalt des Würzeextractes nimmt bei dem Darren ab.
6) Ebenso sinkt die aus dem Malze in die Würze übergehende Proteïnmenge.
7) Auch der Aschengehalt des Würzeextractes und der vom Malze in die Würze übergehende werden durch das Darren verringert.
8) Die Vollmundigkeit der Würzen wird durch das Darren wesentlich erhöht.

Es ist daher nothwendig, dass man streng unterscheidet zwischen extractbildender und saccharificirender Kraft im Malze. Die erstere nimmt durch das Darren wesentlich zu, die letztere wird dadurch noch wesentlich abgeschwächt.

Wie weit in diesem Sinne die Temperatursteigerung beim Darren getrieben werden kann, und wo eine Farbmalzbildung (im Gegensatz zum Darrmalze) beginnt, müssen fernere Versuche entscheiden. — Es muss einen bestimmten Grad des Darrens geben, bei welchem die Extractausbeute am Höchsten ist und, über welchen hinaus stärker gedarrt, die Extractausbeute des Malzes wieder schrittweise abnimmt.

Malzexplosion.

Lintner[2]) berichtet über eine Malzexplosion in der Brauerei von Gabriel Sedelmayr in München.

Dextrinbildung beim Darren des Malzes.

Schneider[3]) suchte durch Versuche festzustellen, unter welchen Umständen beim Darrprocesse die gebildeten Dextrinprocente variiren, und fand, dass sowohl bei niederen als höheren Andarrtemperaturen die Menge des entstehenden Dextrins um so grösser ist, mit je geringeren Feuchtigkeitsmengen das Malz auf die Darre kommt.

Verhältniss des Zuckers zum Nichtzucker in der Würze nach dem Brauverfahren.

Lintner[4]) macht aufmerksam, dass der Brauer bei seinem Brauverfahren nicht nur sein Augenmerk auf eine reichliche Extractausbeute aus dem Malze zu richten, sondern auch darauf zu achten habe, dass in dem Extracte das Verhältniss der einzelnen näheren Bestand-

---

[1]) Der bayerische Bierbrauer. 1876.
[2]) Ibid. 1875.
[3]) Der Bierbrauer. 1876.
[4]) Der bayerische Bierbrauer. 1876.

theile, besonders des Zuckers zum Dextrin ein richtiges sei. Normale Malze geben gewöhnlich mit der Decoctionsmethode eine gute Würze, wenn in derselben die Quantität des Zuckers zu den übrigen Bestandtheilen (zum Nichtzucker) wie 1 zu 1,2 bis 1,3 sich verhält. Reine Infusionswürzen führen dagegen auf 1 Theil Zucker 1,5 bis 2 Theile Nichtzucker. Ist das Verhältniss des Nichtzuckers ein grösseres, so läutern die Würzen schlecht ab, und da bekanntlich das Dextrin schwieriger vergährt, so ist dasselbe nicht nur massgebend für den restirenden Antheil im Extract des fertigen Bieres, sondern wirkt auch dadurch wesentlich auf den Charakter der Biere ein.

Englisches Brauverfahren.

Redlich[1]) berichtet über das englische Brauverfahren.

Pfannenmaischen.

Jescheck beschreibt ein in Böhmen gebräuchliches Brauverfahren, das unter dem Namen „das Pfannenmaischen" bekannt ist.

Surrogatbrauerei.

J. Hanamann[2]) machte vorzügliche Mittheilungen über die Herstellung des Bieres mit Malzsurrogaten, wie Stärke, Stärkezucker, Reis und Mais.

Dampfbierbrauerei.

Lintner[3]) bringt einen Bericht über die Dampfbierbrauerei, d. h. über das Erwärmen und Kochen der Maischen und der Würze mit Dampf, und empfiehlt das System Jacobsen in Karlsberg bei Kopenhagen.

Der Vergährungsgrad bei d. Bierhauptgährung.

W. Schulze[4]) liefert eine interessante Arbeit über den Vergährungsgrad der Bierhauptgährung und hat untersucht, ob die Hefensorte, die Hefengabe, die Gährtemperatur, das Zeugherführen, ein Zusatz von Malzmehl, oder kohlensaurem Ammoniak, oder von neutralem Kalkphosphat, das Zeugschlemmen, die Keimzeit des Malzes, das Darrverfahren, der Hopfensud, die Anstellungsconcentration und endlich das Brauwasser einen erhöhenden oder einen vermindernden, oder gar keinen Einfluss ausübte auf die Grösse des am Ende der Hauptgährung resultirenden Vergährungsgrades.

1) einflusslos sind:

a) sicher die Hefengabe, das neutrale Kalkphosphat und die Anstellungs-Concentration der Würze innerhalb des Intervalls 10 und 18 %.

b) sehr wahrscheinlich: des Brauwasser, wofern es gleichzeitig auch trinkbar ist.

2) minim erhöhend wirken: das Brauwasser, wofern es gleichzeitig auch trinkbar ist.

3) minim vermindernd wirken: niedrigere Gährtemperatur, das Zeugschlemmen und der Hopfensud.

4) von bedingungsweise bedeutend erhöhendem Einfluss ist: das Malzmehl.

5) von bedeutend sowohl erhöhendem als auch vermindernden Einflusse sind: die Hefensorten und die Darrmethoden.

Man kann also sagen, der Vergährungsgrad der Bierwürzen oder Würzeextracte — dargestellt nach dem gewöhnlichen Decoctionsverfahren

---

[1]) Der bayerische Bierbrauer. 1876.
[2]) Fühling's landwirthschaftliche Zeirung. 1875.
[3]) Der bayerische Bierbrauer. 1876.
[4]) Ibid.

aus Malz von Gerste, an welchem kein wesentlicher Fehler haftet — ist fast ausschliesslich von der Hefensorte und vom Darrverfahren abhängig.

Da Würzen oder Extracte aus ungedarrtem Malze höher vergähren als Würze oder Extracte aus Darrmalz, so folgt, dass alles Darren die Vergährbarkeit der Würzen oder der Würzeextracte einschränkt und dadurch der extractzersetzenden Thätigkeit der Bierhefe je nach dem Darrverfahren früher oder später Halt gebietet.

Vergährung der Maltose.

Griessmayer[1]) bespricht die von Dubrunfaut entdeckte Maltose und ihre Vergährung. Es ist falsch, dass beim Maischprocess aus der Stärke Glucose und Dextrin gebildet werde. Ein Zucker wird freilich gebildet, aber es ist nicht der Traubenzucker, auch Glucose oder Dextrose genannt, sondern der Malzzucker, die Maltose.

Die Maltose liefert zwischen 50,4 und 51,8 % Alkohol; doch bleibt häufig 1 % unvergohren. Da die Glucose nur 48—49 % liefern kann, so hat man früher dieses Plus, das man bei der Vergährung der Würzen empirisch fand, in der Art zu erklären gesucht, dass man sagte, ein Theil des Dextrins vergähre eben auch.

Das Dextrin vergährt aber nicht und die grössere Alkoholausbeute ist jetzt vollständig erklärt, es ist ja gar keine Glucose in der Würze. Daraus ergiebt sich auch, dass sämmtliche Würz- und Bieranalysen, die bisher publicirt wurden, in Bezug auf die Zucker- und Dextrinbestimmung falsch sind.

Ballings saccharometrische Tabelle.

Lermer[2]) hat, um die Abweichungen zwischen Balling's saccharometrischer Tabelle und den wirklichen Trockenextractgehalten der Würze zu erfahren, eine langwierige und mühevolle Untersuchung durchgeführt, und Reischauer[3]) dann Balling's saccharometrische Tabelle einer kritischen Beleuchtung unterworfen. Aus beiden Abhandlungen geht hervor, dass die Balling'sche Zuckertabelle den Extractgehalt der Würze um circa 7 % derselben höher giebt, als die direkte Bestimmung bei 12½-tägigem Trocknen. So brauchbar Balling's Tabelle sich für die Attenuation erwiesen, da es hier nur hauptsächlich der Zucker ist, welcher durch die Gährung aus der Flüssigkeit verschwindet, ebenso ungenügend ist dieselbe in allen Fällen, wo es sich um den Extractgehalt der Würze handelt. Eine für diese Zwecke besondere, exacte und dem Sachverhalte entsprechende Tabelle zu erhalten ist daher ein Bedürfniss.

Bestimmung d. Alkoholgehaltes im Biere.

Korschelt[4]) bemerkt, dass man bei der indirecten Bestimmung des Alkoholgehaltes im Biere durch Benutzung der Reischauer'schen Formel zu nicht ganz richtigen Resultaten gelange, da Reischauer bei Aufstellung dieser Formeln den Extractgehalt des Bieres vollständig vernachlässigt habe, und stellt unter Berücksichtigung des Extractgehaltes eine neue Formel zur Bestimmung des Alkoholgehaltes auf.

Holzner[5]) berechnet dann mehrere Beispiele nach den Formeln von Reischauer und Korschelt, wodurch er nachweist, dass die Differenzen

[1]) Der bayerische Bierbrauer. 1876.
[2]) Ibid. 1875.
[3]) Ibid. 1875.
[4]) Ibid. 1876.
[5]) Ibid. 1876.

mit dem Extractgehalt der Würzen, sobald er mehr als 14 % beträgt, zwar progressiv wachsen, dieselben aber bei einem Extractgehalt der Würzen bis 14 %, den in Deutschland weitaus am meisten vorkommenden Fällen, den Werth von 0,18 % Alkohol nicht übersteigen.

Vereinfachung der Fehling'schen Zuckerprobe.

Reischauer[1]) hat für die Methode der Zuckerbestimmung mit der Fehling'schen Lösung eine speciell auf zymotechnische Zwecke angepasste Form eingeführt, welche eine ausserordentliche Beschleunigung, Sicherheit und Vereinfachung der Operationen gewährt.

Ein Dutzend Proberöhren wird in einen auf einem Stativ befestigten Stern von Klemmvorrichtungen eingespannt, so dass eine Einsenkung derselben mit einander auf einmal in siedendes Wasser ermöglicht ist. Jede dieser Proberöhren wird mit einer gradatim gesteigerten Menge Fehling'scher Lösung und für alle ein und derselben Menge verdünnten Bieres, um bei diesem zunächst stehen zu bleiben, beschickt. Es muss sich dann nach der Reaction an der Färbung bereits erkennen lassen, in welcher Eprouvette geradeaus die ganze Menge Kupfer durch die vorhandene Menge Zucker reducirt wurde, ohne dass ein wesentlicher Ueberschuss an letzterem vorhanden war. Zur weiteren Bestätigung, gleichsam Rectification der Beobachtung, hat man nur nöthig die fraglichen zwei Proben, zwischen denen etwa ein Schwanken unmöglich wäre, abzufiltriren und das Filtrat mit Glucoselösung auf einen Rückhalt von Kupfer zu prüfen. Die beiden Proben, wo je in der einen noch eine Spur von Kupfer vorhanden, in der anderen bereits keine Wolke von Kupferoxydul sich mehr bildete, mussten den gesuchten Punct der Endreaction einschliessen.

Bieruntersuchung.

F. A. Haarstick[2]) lieferte Beiträge zur Bieruntersuchung und empfiehlt das Vorkommen des Amylins (eines, nach Bechamp, in den deutschen Stärkezuckersorten sich vorfindenden nicht gährungsfähigen Körpers) zur Nachweisung des Stärkezuckers im Biere zu benutzen.

Untersuchung der Biere auf Surrogate.

G. C. Wittstein[3]) bringt ein Verfahren, nach welchem die Biere auf verschiedene Surrogate für Malz und Hopfen untersucht werden können.

Bestimmung des Säuregrades im Biermalz.

Korschelt und Pohl[4]) empfehlen bei der Bestimmung des Säuregrades im Bier, Malz etc. die Anwendung der Rosolsäure oder des Hämatin's statt des Lackmus als Indicator.

Da uns eine bereits historische Bekanntschaft mit dem Lackmus nach und nach mit dessen Eigenschaften sehr genau bekannt gemacht hat und man auch in der That im Stande ist ein äusserst empfindliches Lackmus als Reagens darzustellen, so sollte man mit der Aufstellung neuer Indicatoren für acidimetrische Zwecke um so vorsichtiger sein, da die früheren derartigen Untersuchungen auf Lackmus bezogen sind.

Colchicinähnliche Körper im Biere.

E. Danneberg[5]) ist wie H. von Geldern bei Bieruntersuchungen auf einen Körper gekommen, welcher in seinen Eigenschaften dem Colchicin sehr ähnlich ist.

---

1) Der bayerische Bierbrauer. 1876.
2) Chem. Centralbl. 1876.
3) Archiv f. Pharmacie. 1875.
4) Der bayer. Bierbrauer. 1876.
5) Archiv der Pharmacie. 1876.

Conservirung des Bieres.

Schneider[1]) hat vergleichende Versuche angestellt über den Werth einiger zur Conservirung des Bieres in Flaschen in Vorschlag bezw. in Anwendung gebrachten Methoden:

1) Das Pasteurisen. Die gefüllten Flaschen erwärmte man, nachdem sie mit paraffinirten Korken geschlossen und letztere verschnürt waren, eine halbe Stunde lang und hatte sie dann vom 18. Mai bis 19. August einer Temperatur ausgesetzt, die im Mittel 28,75 ° C. betrug. Bier auf 47,5 ° erwärmt war stark, auf 52,50 ° erwärmt schwach trübe, ersteres stark, letzteres schwach sauer. Bier auf 56,25° erwärmt, war klar und hatte einen reinen Geschmack; auf 62,5° erwärmt, krystallklar und in Geschmack von frischem Bier nicht zu unterscheiden. (In Weihenstephan wird alles Flaschenbier pasteurisirt aber stets ist eine Veränderung im Geschmacke des Bieres gegenüber dem nicht erwärmten Biere wahrzunehmen. D. Ref.)

2) Zusatz von Salicylsäure. Die betreffenden Biere wurden bei diesem und dem folgenden Verfahren auf die gleiche Weise wie oben auf Flaschen gefüllt und aufbewahrt. Bei Zusatz von 1:10000 und 1:8000 starke Trübung und saurer Geschmack; bei 1 : 6000 keine Trübung aber Bodensatz, Geschmack sauer; bei 1:4000 keine Trübung, schwache Säuerung; bei 1 : 3000 und 1 : 2000 vollständig klar, Geschmack rein; bei 1 : 500 völlig klar, aber unangenehm süsslicher Geschmack.

3) Zusatz von saurem schwefeligsaurem Calcium. Bei Zusatz von 1 : 1000 und 1 : 800 Bier klar und von reinem Geschmacke; bei 1 : 600 ganz klar, aber geringer Beigeschmack; bei 1 : 400 bis 1 :100 brillant klar etwas blasse Farbe, der Geschmack indessen derart, dass sich ein so starker Zusatz für Flaschenbier von selbst verbietet.

Bieranalysen.

F. Goppelsröder[2]) ermittelte die Zusammensetzung einiger Baseler Biere mit folgendem Resultate:

Siehe die Tabelle auf folgender Seite.

A. Hilger[3]) theilt die nachfolgenden Daten über die Zusammensetzung Erlanger Biere mit:

Schenkbiere Winter 1874/75.
Aus 18 Brauereien stammend.

| | Alkohol | Extract | Asche |
|---|---|---|---|
| 1) | 2,80 % | 5,07 % | 0,23 % |
| 2) | 4,06 | 5,22 | 0,22 |
| 3) | 3,99 | 5,17 | 0,24 |
| 4) | 3,97 | 4,66 | 0,19 |
| 5) | 4,06 | 5,07 | 0,13 |
| 6) | 3,23 | 5,52 | 0,23 |
| 7) | 3,42 | 5,26 | 0,23 |
| 8) | 3,65 | 4,73 | 0,21 |
| 9) | 3,14 | 4,27 | 0,20 |
| 10) | 4,03 | 4,90 | 0,29 |
| 11) | 3,31 | 5,25 | 0,27 |

[1]) Bierbrauer 1876.
[2]) Dingler's Journal. 217. 328.
[3]) Archiv der Pharmacie. 5. 3.

| | Alkohol | Extract | Asche |
|---|---|---|---|
| 12) | 3,06 % | 5,00 % | 0,24 % |
| 13) | 3,71 | 5,40 | 0,23 |
| 14) Doppelbier | 5,05 | 9,48 | 0,39 |
| 15) | 3,58 | 4,74 | 0,23 |
| 16) | 4,06 | 6,58 | 0,29 |
| 17) | 2,86 | 5,66 | 0,22 |
| 18) | 3,39 | 6,21 | 0,24 |

Sommerbier 1875.

| | Alkohol | Extract | Asche | Zucker | Dextrin |
|---|---|---|---|---|---|
| 1) | 4,06 % | 5,01 % | 0,24 % | 0,42 % | 0,031 % |
| 2) | 4,06 | 5,01 | 0,23 | 0,42 | 0,031 |
| 3) | 4,29 | 4,37 | 0,32 | 0,38 | 0,99 |
| 4) | 4,50 | 6,18 | 0,04 (?) | 0,67 | 1,64 |
| 5) | 4,50 | 4,81 | 0,23 | 0,48 | 1,44 |

| Baseler Biere | Specifisches Gewicht bei 15 ° C. | Gehalt in Gewichtsprocenten | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Kohlensäure | Alkohol | Gesammtmenge der festen Bestandtheile | Salze | Phosphorsäure | Traubenzucker |
| 1. Brändlin (Lagerbier) . | 1,0118 | 0,262 | 3,16 | 4,874 | 0,222 | 0,024 | 0,801 |
| 2. „ „ . | 1,0102 | 0,217 | 3,54 | 4,302 | 0,195 | 0,026 | 0,934 |
| 3. Burgvogtei „ . | 1,0123 | 0,195 | 3,71 | 6,254 | 0,232 | 0,032 | 0,994 |
| 4. Kardinal „ . | 1,0157 | 0,269 | 4,30 | 4,003 | 0,224 | 0,037 | 0,990 |
| 5. Dietrich „ . | 1,0157 | 0,185 | 4,30 | 6,071 | 0,246 | 0,032 | 0,158 |
| 6. Gessler „ . | 1,0157 | 0,228 | 4,00 | 6,350 | 0,207 | 0,035 | 0,850 |
| 7. Glock „ . | 1,0177 | 0,207 | 4,05 | 6,725 | 0,244 | 0,030 | 0,102 |
| 8. Hoch „zum Pflug“ Lagerbier . . . . . . . | 1,0181 | 0,181 | 4,28 | 7,131 | 0,261 | 0,036 | 1,015 |
| 9. Fritz Merian, Steinvorstadt . . . . . | 1,0161 | 0,305 | 4,12 | 6,509 | 0,245 | 0,037 | 0,887 |
| 10. Thoma (Schenkbier) . | 1,0166 | 0,203 | 4,78 | 6,013 | 0,187 | 0,026 | 1,749 |
| 11. Thoma Lagerbier (Keller No. III) . . . . . | 1,0152 | 0,260 | 4,41 | 6,735 | 0,210 | 0,028 | 0,977 |
| 12. Thoma Lagerbier (Keller No. IV) . . . . . | 1,0140 | 0,266 | 4,87 | 6,285 | 0,208 | 0,028 | 1,100 |
| 13. Füglistaller z. Warteck | 1,0120 | 0,201 | 3,72 | 5,457 | 0,200 | 0,031 | 1,075 |
| 14. Wohnlich . . . . . | 1,0186 | 0,165 | 4,24 | 6,221 | 0,286 | 0,034 | 1,033 |
| 15. Brändlin (Pale Ale) . | 1,0120 | 0,205 | 3,23 | 5,019 | 0,205 | 0,028 | 1,001 |
| 16. Brändlin „ „ . | 1,0137 | 0,261 | 3,51 | 5,265 | 0,223 | 0,026 | 0,931 |
| 17. Thoma (Weizendoppelbier) . . . . . . | 1,0170 | 0,225 | 5,93 | 6,888 | 0,252 | 0,030 | 1,416 |

Fr. Schwackhöfer[1]) hat eine grosse Anzahl hauptsächlich österreichischer Biere gründlich untersucht. Die Farbe wurde mittelst des Stammer'schen Farbenmaasses bestimmt. Die Resultate nach der Haupttabelle sind folgende:

[1]) Allgemeine Zeitschrift für Bierbrauerei u. Malzfabrication. Wien. 1876.

| Laufende Zahl | Benennung des Bieres | Bezugsort | Dichte des Bieres | In 100 Gewichtstheilen des entkohlensäuerten Bieres sind enthalten | | | Das Extract besteht aus Gewichtstheilen | | | Ursprüngliche Concentration der Würze | Vergährungsgrad | | Acidität in Proc. Milchsäure | Vollmundigkeit | Farbe | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Wasser | Alkohol | Extract | Stickstofflose Extractivstoffe | Protein | Asche | | Gewichtsth. d. vergohrenen Würzeextracts | Von 100 Gewichtsth. Würzeextract sind vergohren | | | | |
| 1 | Schwechater, Lager | Brauhaus, direct | 1,0176 | 90,37 | 3,62 | 6,01 | 5,28 | 0,52 | 0,21 | 13,25 | 7,24 | 54,64 | 0,13 | 71,7 | 6,3 | |
| 2 | Schwechater, Märzen | Gasthaus „zur Linde“ I, Rothenthurmstrasse | 1,0169 | 90,29 | 3,83 | 5,88 | 5,19 | 0,48 | 0,21 | 13,54 | 7,66 | 56,57 | 0,14 | 70,5 | 7,1 | |
| 3 | Schwechater, Export | Depôt Gabler | 1,0174 | 90,48 | 3,52 | 6,00 | 5,34 | 0,47 | 0,19 | 13,04 | 7,04 | 53,60 | 0,13 | 70,2 | 6,0 | Kohlensäuregehalt in der verschloss. Flasche 0,352 % |
| 4 | Liesinger, Lager | Liesinger Bierhalle I, Schottenring | 1,0179 | 90,24 | 3,72 | 6,04 | 5,44 | 0,38 | 0,22 | 13,48 | 7,44 | 55,19 | 0,15 | 66,7 | 5,6 | |
| 5 | Liesinger, Abzug | Gasthaus „zum Posthorn“, VIII, Lederergasse | 1,0162 | 92,50 | 2,86 | 4,64 | 4,14 | 0,32 | 0,18 | 10,36 | 5,72 | 55,20 | 0,17 | — | — | |
| 6 | Liesinger, Export | Liesinger Bierhalle I, Schottenring | 1,0256 | 87,66 | 4,26 | 8,08 | 7,08 | 0,64 | 0,36 | 16,60 | 8,52 | 51,32 | 0,23 | 82,5 | 4,0 | |
| 7 | St. Marxer, Märzen | Brauhausschank | 1,0192 | 89,89 | 3,69 | 6,42 | 5,62 | 0,63 | 0,17 | 13,80 | 7,38 | 53,47 | 0,11 | 80,0 | 6,7 | |
| 8 | St. Marxer, Abzug | Brauhausschank | 1,0148 | 92,39 | 2,74 | 4,87 | 4,43 | 0,28 | 0,16 | 10,35 | 5,48 | 52,94 | 0,10 | 61,7 | 5,0 | |
| 9 | Simmeringer, Lager | Brauhaus, direct | 1,0211 | 89,20 | 4,06 | 6,74 | 6,08 | 0,45 | 0,21 | 14,86 | 8,12 | 54,71 | 0,20 | — | 5,9 | 3 Monat alt |
| 10 | Simmeringer, Abzug | Brauhaus, direct | 1,0149 | 92,46 | 2,63 | 4,91 | 4,44 | 0,30 | 0,17 | 10,17 | 5,26 | 51,72 | 0,10 | 64,5 | 5,9 | 6 Wochen alt |
| 11 | Brunner, Lager | Brauhaus, direct | 1,0140 | 90,76 | 4,07 | 5,17 | 4,51 | 0,45 | 0,21 | 13,31 | 8,14 | 61,15 | 0,16 | 69,0 | 5,6 | 5 Monat alt |
| 12 | Brunner, Märzen | Brauhaus, direct | 1,0167 | 89,50 | 4,39 | 6,11 | 5,41 | 0,43 | 0,27 | 14,8[illegible] | 8,78 | 58,96 | 0,19 | 68,2 | 6,7 | 14 Monat alt |
| 13 | Brunner, Abzug | Brauhaus, direct | 1,0136 | 92,40 | 2,85 | 4,75 | 4,21 | 0,36 | 0,18 | 10,45 | 5,70 | 54,55 | 0,10 | 63,8 | 5,4 | 1 Monat alt |
| 14 | Hütteldorfer, Lager | Brauhaus, direct | 1,0149 | 90,61 | 3,94 | 5,46 | 4,88 | 0,38 | 0,19 | 13,33 | 7,88 | 59,11 | 0,11 | 66,9 | 5,0 | |
| 15 | Hütteldorfer, Abzug | Brauhaus, direct | 1,0147 | 92,78 | 2,52 | 4,70 | 4,25 | 0,31 | 0,14 | 9,74 | 5,04 | 51,74 | 0,09 | 60,4 | 5,0 | |
| 16 | Nussdorfer, Lager | Brauhaus, direct | 1,0196 | 90,36 | 3,56 | 6,08 | 5,48 | 0,41 | 0,19 | 13,20 | 7,12 | 53,94 | 0,13 | 76,7 | 5,2 | 3 Monat alt |
| 17 | Nussdorfer, Abzug | Brauhaus, direct | 1,0153 | 92,15 | 2,93 | 4,92 | 4,46 | 0,30 | 0,16 | 10,48 | 5,86 | 54,36 | 0,09 | 60,0 | 5,0 | 6 Wochen alt |
| 18 | Währinger, Lager | Brauhausschank | 1,0153 | 90,57 | 3,85 | 5,58 | 4,94 | 0,42 | 0,22 | 13,28 | 7,70 | 57,98 | 0,14 | 75,0 | 6,3 | |
| 19 | Währinger, Abzug | Brauhausschank | 1,0105 | 92,73 | 3,21 | 4,06 | 3,58 | 0,29 | 0,19 | 10,48 | 6,42 | 61,26 | 0,10 | 60,6 | 5,9 | |
| 20 | Grinzinger, Lager | Brauhausschank | 1,0153 | 90,55 | 3,94 | 5,51 | 4,90 | 0,39 | 0,22 | 13,39 | 7,88 | 58,84 | 0,12 | 67,0 | 4,6 | |
| 21 | Grinzinger, Abzug | Brauhausschank | 1,0131 | 92,82 | 2,75 | 4,43 | 3,96 | 8,29 | 0,18 | 9,93 | 5,50 | 55,38 | 0,11 | 60,0 | 5,0 | |
| 22 | Lichtenthaler, Lager | Loibel's Gasthaus, vis-à-vis dem Lichtenthaler | 1,0140 | 91,34 | 3,57 | 5,09 | 4,45 | 0,46 | 0,18 | 12,23 | 7,14 | 58,21 | 0,11 | 69,5 | 4,8 | |
| 23 | Lichtenthaler, Abzug | Brauhause | 1,0142 | 92,60 | 2,67 | 4,73 | 4,24 | 0,33 | 0,16 | 10,07 | 5,34 | 53,02 | 0,08 | 60,8 | 5,0 | |
| 24 | Ottakringer, Lager | Gasthaus „zum Pelikan“, Lerchenfelderlinie | 1,0157 | 90,60 | 3,85 | 5,55 | 4,95 | 0,39 | 0,21 | 13,25 | 7,70 | 58,11 | 0,16 | — | 5,1 | |
| 25 | Ottakringer, Abzug | Brauhausschank | 1,0096 | 92,84 | 3,27 | 3,89 | 3,45 | 0,29 | 0,15 | 10,43 | 6,54 | 62,70 | 0,11 | — | 4,8 | |
| 26 | Schellenhofer, Märzen | Schellenhofer Bierhalle, | 1,0215 | 89,68 | 3,51 | 6,81 | 6,19 | 0,41 | 0,21 | 13,83 | 7,02 | 50,75 | 0,14 | 90,0 | 5,6 | |
| 27 | Schellenhofer, Lager | I, Kärntnerstr. | 1,0198 | 90,30 | 3,36 | 6,34 | 5,77 | 0,37 | 0,20 | 13,06 | 6,72 | 51,07 | 0,15 | 77,5 | 4,6 | |
| 28 | Rauhensteiner, Lager | Lobels Bierhalle | 1,0202 | 90,15 | 3,76 | 6,09 | 5,48 | 0,41 | 0,20 | 13,61 | 7,52 | 55,25 | — | — | — | |
| 29 | Rauhensteiner, Abzug | Fünfhaus | 1,0156 | 92,55 | 2,77 | 4,68 | 4,23 | 0,21 | 0,16 | 10,22 | 5,54 | 54,20 | 0,12 | 67,5 | 5,6 | |
| 30 | Pilsener, Lager bgl. Bräuhaus | Gasthof „zum Riedhoff“ VIII, Schlösselgasse | 1,0130 | 91,56 | 3,47 | 4,97 | 4,40 | 0,37 | 0,20 | 11,91 | 6,94 | 58,27 | 0,16 | 67,0 | 3,5 | |
| 31 | Pilsener, Export bgl. Bräuhaus | Depôt I, Wallfischplatz 7 | — | 91,83 | 3,39 | 4,78 | 4,24 | 0,34 | 0,20 | 11,56 | 6,78 | 58,65 | 0,13 | 66,0 | 4,0 | |

Bei den mit einem Strich bezeichneten Rubriken wurde die Bestimmung nicht ausgeführt.

| Laufende Zahl | Benennung des Bieres | Bezugsort | Dichte des Bieres | In 100 Gewichtstheilen des entkohlensäuerten Bieres sind enthalten | | | Das Extract besteht aus Gewichtstheilen | | | Ursprüngliche Concentration der Würze | Vergährungsgrad | | Acidität in Proc. Milchsäure | Vollmundigkeit | Farbe | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Wasser | Alkohol | Extract | Stickstofflose Extractivstoffe | Proteïn | Asche | | Gewichtsth. d. vergohrenen Würzeextracts | Von 100 Gewichtsth. Würzeextract sind vergohren | | | | |
| 32 | Pilsener, Lager, Act. Brauhaus | Brauhaus, direct | 1,0128 | 91,45 | 3,72 | 4,83 | 4,22 | 0,41 | 0,20 | 12,27 | 7,43 | 60,65 | 0,17 | 59,0 | 4,3 | 6 Monat alt |
| 33 | Pilsener, Schank? Act. Brauhaus | Brauhaus, direct | 1,0138 | 91,24 | 3,81 | 4,95 | 4,33 | 0,41 | 0,21 | 12,57 | 7,62 | 60,62 | — | — | — | 3 Monat alt |
| 34 | Pilsener, Export, Act. Brauhaus | Brauhaus, direct | 1,0139 | 90,04 | 4,59 | 5,37 | 4,72 | 0,42 | 0,23 | 14,55 | 9,18 | 63,08 | — | — | — | Kohlensäuregehalt in den geschl. Flaschen 0,48 %. 1 Jahr alt |
| 35 | Dreher's böhm. Bier | Dreher's Bierhalle | 1,0167 | 90,86 | 3,60 | 5,54 | 4,96 | 0,38 | 0,20 | 12,74 | 7,20 | 56,51 | 0,17 | 71,7 | 6,0 | |
| 36 | Wittingauer, Lager | Wittingauer Bierhalle Technikerg. 1 | 1,0140 | 91,85 | 3,16 | 4,99 | 4,39 | 0,41 | 0,19 | 11,31 | 6,32 | 55,87 | 0,14 | 67,1 | 5,0 | |
| 37 | Budweiser, Lager | Budweiser Bierhalle VIII, Schlösselg. | 1,0114 | 92,21 | 3,55 | 4,24 | 3,66 | 0,38 | 0,20 | 11,34 | 7,10 | 62,61 | — | — | — | |
| 38 | Jaroschauer, Lager | Jaroschauer Bierhalle Lerchenfelderlinie | 1,0144 | 91,35 | 3,45 | 5,20 | 4,70 | 0,31 | 0,19 | 12,10 | 6,90 | 57,02 | 0,9 | 65,0 | 3,6 | |
| 39 | Napagedler, Lager | Napagedler Bierhalle III, Rasumofskyg. | 1,0134 | 91,91 | 3,36 | 4,73 | 4,26 | 0,28 | 0,19 | 11,45 | 6,72 | 58,69 | 0,12 | 66,0 | 4,5 | |
| 40 | Leitmeritzer, Lager | Franke's Bierhalle Liechtensteinerstr. | 1,0139 | 91,64 | 3,41 | 4,95 | 4,42 | 0,34 | 0,19 | 11,77 | 6,82 | 57,94 | — | — | — | |
| 41 | Pardubitzer, Lager | Depôt III, Hauptstr. No. 37 | 1,0150 | 91,55 | 3,30 | 5,15 | 4,71 | 0,27 | 0,17 | 11,75 | 6,60 | 56,08 | 0,13 | 70,0 | 4,1 | Kohlensäuregehalt in der geschloss. Flasche 0,290 % |
| 42 | Pardubitzer, Export | ditto | 1,0146 | 91,73 | 3,19 | 5,08 | 4,63 | 0,28 | 0,17 | 11,46 | 6,38 | 55,68 | 0,12 | 70,9 | 4,5 | |
| 43 | Medleschitzer, Lager | Adametz, Bierhalle Wieden, Waagg. | 1,0112 | 92,20 | 3,45 | 4,35 | 3,87 | 0,31 | 0,17 | 11,25 | 6,90 | 61,33 | 0,12 | — | 4,8 | |
| 44 | Olmützer, Lager | Ottakringer, Hauptstr. | 1,0162 | 91,24 | 3,22 | 5,54 | 4,93 | 0,39 | 0,22 | 11,98 | 6,44 | 53,75 | — | — | — | |
| 45 | Lundenburger, Export Liechtensteinsche Schlossbrauerei | Depôt Gabler, Wieden Hauptstr. 1 | 1,0148 | 91,38 | 3,47 | 5,15 | 4,65 | 0,30 | 0,20 | 12,09 | 6,94 | 57,40 | 0,15 | 73,3 | 5,9 | Kohlensäuregehalt in der geschloss. Flasche 0,300 % |
| 46 | Reichenberger Salon | Depôt I, Wallfischpl. 7 | 1,0103 | 92,48 | 3,42 | 4,10 | 3,57 | 0,34 | 0,19 | 10,94 | 6,84 | 62,52 | 0,14 | 60,0 | 4,4 | |
| 47 | Königinhofer, Lager | Königinhofer Bierhalle I, Wollz. | 1,0159 | 92,14 | 2,76 | 5,10 | 4,63 | 0,29 | 0,18 | 10,62 | 5,52 | 52,92 | 0,16 | 60,9 | 4,2 | |
| 48 | Münchener, Bock | Kuhfuss I, Tuchlauben | 1,0206 | 88,70 | 4,20 | 7,10 | 6,30 | 0,56 | 0,24 | 15,50 | 8,40 | 54,19 | 0,18 | — | 14,3 | |
| 49 | Münchener, Salvator | Gasthaus „zur Linde“ | 1,0324 | 85,87 | 4,35 | 9,78 | 8,83 | 0,68 | 0,27 | 18,48 | 8,70 | 47,04 | — | 80,0 | 41,5 | |
| 50 | Kulmbacher | Rothenthurmstr. | 1,0228 | 88,62 | 4,00 | 7,38 | 6,59 | 0,53 | 0,26 | 15,38 | 8,00 | 52,66 | 0,16 | — | 16,7 | |
| 51 | Nürnberger | ditto | 1,0208 | 88,93 | 4,05 | 7,05 | 6,17 | 0,62 | 0,23 | 15,15 | 8,10 | 53,46 | 0,17 | — | 14,3 | |
| 52 | Hamburger, Lager | Gasthaus „zur Stadt Rotz“ I, Schottenstr. | 1,0202 | 89,26 | 3,98 | 6,76 | 5,97 | 0,54 | 0,25 | 14,72 | 7,96 | 54,07 | 0,16 | — | 6,9 | |
| 53 | Ale | | 1,0106 | 89,76 | 5,43 | 4,81 | 3,88 | 0,57 | 0,36 | 15,67 | 10,86 | 69,30 | 0,31 | — | 10,0 | |
| 54 | Porter | Sachers Delicatessenhandlung, I, verlängerte Kärntnerstr. | 1,0207 | 86,85 | 5,72 | 7,43 | 6,20 | 0,83 | 0,40 | 18,87 | 11,44 | 60,62 | 0,34 | — | 40,0 | |

Bei den mit einem Strich bezeichneten Rubriken wurde die Bestimmung nicht ausgeführt.

Getreidewaschapparat von Galland[1]).

Gerstenweichventil[2]) von J. Gaudel.

Keimapparat von Böttger in Niederrabenstein in Sachsen[3]), verdient Beachtung.

Apparate in d. Brauerei.

Jalousiendarre von Noback und Fritze in Prag, bewährt sich.

Malzröstapparat zur Erzeugung von Farbmalz von Prössdorf und Koch in Leipzig.

Vormaischapparat, selbstthätiger, nach J. Ph. Lipps, Brauerei-Ingenieur in Dresden.

Pfannenrührwerk von demselben.

Vormaischapparat[4]) von Charles Herold in Hart-Fort (Amerika).

Würzekühlapparat von Lawrence, zu beziehen vom E. Theisen in Leipzig, bewährt sich.

Trebertrockenapparat von Milburn, zu beziehen von E. Theisen in Leipzig, bewährt sich.

Anlagen von Mälzereien u. Brauereien.

Mälzereiverfahren, sog. pneumatisches, von Galland zu Maxéville bei Nancy, besteht darin, dass mit Feuchtigkeit gesättigte Luft von stets gleicher Temperatur durch die auf die Malztenne ausgebreitete Gerste mit einer solchen Geschwindigkeit hindurch getrieben wird, dass sie gerade die überschüssige Kohlensäure entfernen kann. (Dieses Verfahren ist vom theoretischen Standpuncte aus richtig, dürfte sich aber in der Praxis kaum bewähren).

Städtische Lagerbierbrauerei[5]) in Hannover, ausgeführt von Brauerei-Ingenieur J. Lipps, beschrieben von Lintner.

Brauerei der Herren Müller & Consorten in Stadthagen[6]) bei Bückeburg von J. Lipps, beschrieben von Lintner.

Brauerei Staltach[7]) bei München (Besitzer v. Maffei), beschrieben von Herdegen.

Eine Londoner Riesenbrauerei[8]), Bericht von Bonté.

---

[1]) Hitschmann's „Wiener landwirthschaftliche Zeitung". 1875. 472.
[2]) Bayerischer Bierbrauer. 1876.
[3]) Ibidem.
[4]) Der Bierbrauer. 1876.
[5]) [6]) [7]) Bayerischer Bierbrauer. 1876.
[8]) Ibid. 1875.

## Literatur.

Ueber den Bau und die Einrichtung von Bierbrauereien von Anton Belôhobek. Prag 1875.

Die Attenuationslehre für Zymotechniker und höhere technische Lehranstalten von Dr. Gg. Holzner. Freising 1876.

Die Bierbrauerei u. s. w. von Dr. C. Lintner 1. Band (Otto Birnbaum's landwirthschaftliche Gewerbe. VII. Auflage). Braunschweig 1875—77. Frd. Vieweg & Sohn.

Praktisches Hand- und Hülfsbuch für Bierbrauer und Mälzer von E. Peltz und R. Habich. Vieweg & Sohn 1876.

Die Anatomie des Gerstenkornes von Lorenz Enzinger. Leipzig. Otto Spamer 1876.

Die Bierbrauerei und Malzextractfabrication von H. Rüdinger. Wien, Hartleben 1876.
Nouvelle méthode de Fermentation de la bière, par N. Galland. Nancy, Munier 1876.
Etudes sur la bière, ses maladies, causes qui les provoquent, procédé pour le rendre inalterable, avec une theorie nouvelle de la fermentation, par L. Pasteur. Paris, Gauthier-Villars 1876.
Bierproductionskarte von Mitteleuropa von Ferdinand Carl. 1876. Nürnberg.
Hopfenbaukarte von Mitteleuropa v. J. Carl und C. Homann. 1875. Nürnberg.

# VIII. Spiritusfabrication.

Referent: M. Delbrück.

Zuckerrübenblätter zur Spiritusgewinnung.

Pierre — Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1876 p. 1940 — brachte den Zucker der Zuckerrübenblätter zur Gährung und gewann per Hectar 173 Liter Alkohol.

Ellenberger-Vormaischbottig.

Ellenberger — Industriebl. 1876 p. 219, 268; Deutsche Industrie-Zeitung 1876 p. 255; Neue Zeitschrift für deutsche Spiritus-Fabrication 1875 pag. 69, 78, 99, 123; 1876 pag 79, 201, 126 ff. — erfand einen neuen Vormaischbottig, welcher die in einem Dämpfapparat — Henze — verarbeiteten Rohmaterialien — Kartoffeln, Mais, Korn — mit dem Malze vermaischt und mechanisch zerkleinert. Die Construction, ähnlich der eines Holländers der Papierfabriken, ist derartig, dass eine mit Messern besetzte Trommel, welche sich hart über einem gerippten Grundwerk mit einer Tourenzahl von 200 per Minute dreht, die Maische zwischen sich und dem Grundwerk zerreibt, durchzieht und in dem, durch eine Querwand getheilten länglichen Vormaischbottig im Kreise herumbewegt. Der Apparat vertritt auch die Malzquetsche.

Delbrück — Neue Zeitschrift für deutsche Spiritusfab. 1875 p. 78 und 1876 p. 126 hat 8 Ellenberger-Maischen untersucht und fand, dass im Mittel von 100 Theilen eingemaischter Stärke unaufgeschlossen bleiben 1,83 Theile bei gesunden Kartoffeln.

Maischmühle.

Busch — Neue Zeitschrift für deutsche Spiritusf. 1876 p. 201 — beschreibt eine Maischmühle von Pluentseh construirt, welche mit einer Tourenzahl von 800 per Minute, zwischen Ausblaseventil und Ausblaserohr des Henze-Dämpfers angebracht, die, den Dämpfer verlassende, Kartoffelmasse zerkleinert.

Stärke im Condensationswasser von Henze.

Magerstein und Gumbinner — Neue Brennereizeitung 1870 p. 82 — geben an, dass mit dem Condensationswasser des Henze-Dämpfer viel Stärkemehl abgeht.

Verarbeitung von Mais.

Das Verarbeiten von Mais auf Spiritus hat in Deutschland einen bedeutenden Aufschwung genommen, besonders seitdem

Märcker — Neue Zeitschrift für deutsche Spiritusfabr. 1875 p. 58 ff., 65 ff., 75 ff. — empfiehlt, der Schlempe den mangelnden Fettgehalt zu geben durch Zumaischen von Mais zu Kartoffeln: es soll $^1/_3$ der Stärke der Kartoffeln durch Stärke als Mais ersetzt werden.

Gontard — ebend. 1877 p. 22, durch Schwarzwäller mitgetheilt — giebt ein Verfahren, Mais ungeschroten im Henze-Dämpfer zu verarbeiten.

Lau — ebend. p. 42 — äussert sich über dasselbe Thema und giebt Vorschrift, wie Kartoffeln und Mais gemeinschaftlich zu verarbeiten sind.

Delbrück verarbeitete — ebenda p. 116 — Mais ungeschroten und geschroten in verschiedenen Apparaten und giebt an, dass von 100 Theilen gemaischter Stärke unaufgeschlossen bleiben bei Verarbeitung

| | |
|---|---|
| geschroten im Vormaischbottig gekocht . . . | 10,8 |
| „ „ Hollefreund „ . . . . | 8,3 |
| ungeschroten im Hollefreund „ . . . . | 7,8 |
| „ „ Henze mit Rührwerk . . . | 5,9 |
| „ „ „ „ Ellenberger . . . | 5,3 |

Wird Mais ungeschroten mit gespannten Dämpfen verarbeitet, so sollen pro 100 Kilo Mais 200 Liter Wasser in den Dämpfer gegeben und 4 Stunden bei 2 Atmosphären gedämpft werden, bei höherem Druck eventuell kürzere Zeit.

Keller — Industrieblätter 1876 p. 102 — bestreitet die Möglichkeit, Mais und Korn ungeschroten zu verarbeiten.

Collani und Krüger — Stummers Ingenieur 1875 p. 53; Polyt. Centralblatt 1875 p. 1228 — verarbeiten grob gequetschten Mais oder Gerste in kupfernen Kesseln bei $2^1/_2$—3 Atmosphären Druck unter Zusatz von Salzsäure. Auf 360 Kilo Mais, Kessel von $1^1/_2$ Kubikmeter, 600 Liter Wasser, 16 Kilo Salzsäure.

Als Ausbeute — Neue Zeitschr. für deutsche Spiritusfabr. 1875 p. 112 u. 113 — pro Pfd. Stärke — in Mais — werden 27,1 Liter % und 26,5 Liter % Spiritus angegeben.

Mais-Mälzen.

Gustav Wassmuss kommt wiederholt auf sein geheim gehaltenes Verfahren, Mais zu mälzen, zurück — ebend. 1875 u. 1876.

Gontard — ebend. 1876 p. 22 — giebt sein Verfahren, Mais zu mälzen..

Mais-Entkeimen.

J. C. van Marken — ebend. 1875 p. 95 — macht auf die Maisentkeimungsmaschine aufmerksam: Der entkeimte Mais wird auf Spiritus, die Keimlinge auf Oel und Futterkuchen verarbeitet.

100 Kilo Mais = 1,5 Kilo Oel,
8,5 „ Presskuchen,
90,0 „ Mehl.

Schmidt — ebend. 1876 p. 225 — giebt eine nähere Beschreibung der Verfahren der getrennten Verarbeitung des Mehlkörpers und der ölreichen Samenlappen von Mais. 1. Verfahren: das Maiskorn, zwischen Mühlsteinen gebrochen, wird auf einer Maschine mit Luftsauger sortirt; die leichten Keime werden für sich gewonnen. 2. Verfahren: Maismehl wird geschlemmt, die oben schwimmenden Keimtheile werden für sich abgenommen. Nach erstem Verfahren wird in Holland, Belgien, Frankreich gearbeitet.

Mais und schweflige Säure.

Mikulinsky — Ber. d. deutsch. chem. Gesell. 1875 p. 264 — hat ein Patent, Mais mit schwefliger Säure zu verarbeiten.

Verdorbener Mais giftig.

Nach C. Sombroso — Centr.-Bl. für die medicin. Wissenschaften 1876 p. 228 — enthält verdorbener Mais ein in Alkohol lösliches, Strychnin ähnliches, narkotisches Gift.

Verzuckerung.

L. Bondonneau — Compt. rend. Bd. 81 p. 972 u. 1210 — Petit — Ber. d. deutsch. chem. Gesellschaft 1875 p. 1595 — vermehren unnütz verwirrte Untersuchungen über die Wirkung der Diastase auf Stärkemehl.

Verzuckerung.

O. Sullivan — Ber. d. deutsch. chem. Gesellschaft 1876 p. 949 — findet, dass Diastase auf Stärke giebt

| | | |
|---|---|---|
| bei bis 63 ° C. | 32,2 Maltose | 67,8 Dextrin |
| „ 64 ° — 68 ° C. | 34,5 „ | 65,5 „ |
| „ über 68 ° C. | 17,4 „ | 82,6 „ |

Märcker — Zeitschrift des landwirthschaftl. Centr.-Ver. d. Prov. Sachsen 1876 p. 4 ff. — fasst in einem Bericht über die Arbeiten der Versuchsstation Halle die dortigen Untersuchungen auf dem Gebiet der Spiritusfabrication zusammen und macht folgende Angaben:

I. Ueber die Aufschliessung der Stärke.

Es bleiben unaufgeschlossen in Procenten der Kartoffelstärke:

| | |
|---|---|
| Im Mittel der Versuche des alten Verfahrens | 8,44 % |
| „ „ „ „ Hollefreund . . . | 3,23 % |
| „ „ „ „ Bohm . . . . . | 3,85 % |
| „ „ „ „ Henze . . . . . | 4,48 % |

II. Ueber die Vergährung des Zuckers.

Es bleiben unvergohren in % der vergohrenen Maische im Mittel:

| | |
|---|---|
| Altes Verfahren . . . | 3,92 |
| Hollefreund . . . . | 1,39 |
| Bohm . . . . . . | 1,29 |
| Henze . . . . . . | 1,51 |

III. Ueber die Verluste durch schlechtes Arbeiten der Malzquetsche.

Es bleiben unaufgeschlossen in % der Stärke:

| | |
|---|---|
| Bei mangelhafter Malzquetsche | 7,2 % |
| „ guter Malzquetsche . . . | 4,2 % |

IV. Ueber die Verluste durch Unreinlichkeit der Gährung.

Die Unreinlichkeitsziffer der Gährung betrug:

| | |
|---|---|
| Altes Verfahren . . | 80,0 % |
| Hollefreund . . . | 81,9 % |
| Bohm . . . . . | 87,3 % |
| Henze . . . . . | 80,7 % |

Unter Reinlichkeitsziffer versteht Märcker die Zahl, welche angiebt, wieviel Procente des der Gährung anheimgefallenen Materials wirklich in der Richtung der reinen alkoholischen Gährung zersetzt wurden.

V.[1]) Ueber die Verluste durch unvollkommene Verzuckerung der gelösten Stärke.

VI. Unvollkommene Nachwirkung der Diastase.

VII. Einfluss der Säurebildung während der Gährung auf die Vergährung.

---

[1]) Vergl. d. Jahresb. pro 1876—77. 2. 273.

Kühlung.

Ed. Theissen — Organ des Centralvereins für Rübenzuckerindustrie in der Oesterr.-Ungar. Monarchie 1876 p. 541 — bespricht die Anwendung des Princips des Lawrence'schen Milchkühlers zum Kühlen von Bierwürzen und Brennerei-Maischen.

Gontard — Neue Ztschr. für deutsche Spiritusfabrik. 1876 p. 32 — beschreibt seine Umänderung des Lawrence'schen Kühlers für dicke Maischen.

Gährung.

Delbrück — ebenda 1875 p. 3 — kritisirt das Säuerungsverfahren bei Bereitung der Kunsthefe.

Presshefe.

Zetterlund — ebenda 1875 p. 17 — beschreibt mit zweifelhaften Daten die Presshefefabrikation in Schiedam (Holland).

Petermann — ebenda 1876 p. 25 — fand in weisslich trübem Spiritus essigsaures Kupfer; ebenso wies er Kupfer nach in Schlempe und Koth damit gefütterter Thiere.

Destillation.

Savalle's — ebenda 1875 p. 121 — viereckiger gusseiserner Apparat mit Dampfregulator.

Siemens' — ebenda 1876 p. 57 u. 162 — gusseiserner continuirlicher Brennapparat.

Schüssler — Bayr. Industrie- u. Gewerbe-Blatt 1876 p. 143 — neuer continuirlicher Rectificationsapparat.

Richenet — Bull. de la soc. chim. 1875 p. 240 — neuer Rectificator.

Pampe — Neue Ztschr. für deutsche Spiritusfabr. 1876 p. 39 — vergleicht Eisen und Kupfer in ihrem Werthe als Material für Brennapparate.

Analyse.

Carles — Industrieblätter 295 — weist eine künstliche Färbung des Branntweins nach durch Eiweiss — natürlich gefärbter wird entfärbt, anderer nicht — durch Eisenvitriol — natürlich gefärbter wird schwarz, anderer unverändert.

Freund — J. f. pr. Ch. 1875 p. 25 — fand in einem Fuselöl, das bei 100 ° siedete, nahezu reinen Isobutylalkohol.

Hemilian — Ber. d. deutsch. chem. Ges. 1875 p. 662 — fand rohen Holzgeist reichlich zu $^1/_4$ aus Aethylalkohol bestehend.

Berthelot — ebenda 1875 p. 696 — bestimmt den Aethylalkohol im Holzgeist durch Behandlung mit Schwefelsäure. Aethylalkohol giebt gasförmiges Aethylen; Holzgeist — Methyloxyd.

Riche u. Bardy — ebenda 1876 p. 638 — finden den Aethylalkohol im Holzgeist durch Oxydation mit Uebermangansäure zu Aldehyd — letzterer wird durch Fuchsin — ein durch schweflige Säure unzerstörbares Violett — nachgewiesen.

Betelli weist — ebenda 1875 p. 72 — Fuselöl im Alkohol nach: Man schüttelt 5 Cc. Alkohol mit 6—7 Volum. Wasser und 15—20 Tropfen Chloroform. Das abgehobene Chloroform hinterlässt beim Verdunsten das Fuselöl. Es werden auf diese Weise bis 0,08 % Fuselöl nachgewiesen.

Maumené — ebenda 1876 p. 1132 — bespricht die Fehler der Alkoholbestimmung durch Destillation.

1) Essigsäure, Kohlensäure erhöhen das specifische Gewicht der Destillate,

2) aufgelöste Gase nehmen beim Entweichen Alkoholdämpfe mit, und schlägt dann vor:

1) vor Destillation mit Natronlauge schwach zu übersättigen,
2) bei eventuellem Ammoniakgehalt des Destillates noch einmal mit Schwefelsäure zu destilliren.

Jod-Reaction.

Puchot — ebenda 1876 p. 1432 — verhindert Reaction von Jod auf Stärke durch Zusatz von Albumin.

Toxische Wirkung.

Dujardin-Beaumetz u. Audigné — ebenda 1875 p. 1345 — bestimmten die toxische Wirkung der Gährungs-Alkohole und fanden, dass die giftigen Eigenschaften mit dem Moleculgewicht steigen.

Babuteau — ebenda p. 1362 — bestätigt dies.

## IX. Milch. Butter. Käse.

Referent: W. Kirchner.

Milchuntersuchungen.

J. Campbell-Brown[1]) untersuchte 3 Milchproben mit sehr geringem Fettgehalte:

| | Trockensubstanz | Fett | Nichtfett |
|---|---|---|---|
| I. | 11,10 % | 2,16 % | 8,94 % |
| II. | 11,34 „ | 2,41 „ | 8,95 „ |
| III. | 11,35 „ | 2,74 „ | 8,81 „ |

Das gesetzliche Minimum in England ist $2^1/_2$ % Fett und 9 % Nichtfett.

Verfasser giebt dann eine Berechnung, nach welcher man auf Grund der Trockensubstanz der fraglichen Milch den Wasserzusatz berechnen kann.

W. Morgan[2]) veröffentlicht Analysen der Milch einer Kuh, welche, mit Brauträbern genährt, heruntergekommen war und vor 6 Monaten gekalbt hatte. Die Analysen wurden vom 6.—24. Juli fortgesetzt:

| Trockensubstanz | Fett | Nichtfett | Asche |
|---|---|---|---|
| 12,84 | 2,96 | 9,88 | 0,63 |
| 13,16 | 3,78 | 9,38 | 0,73 |
| 14,31 | 4,51 | 9,80 | 0,70 |
| 15,23 | 5,89 | 9,34 | 0,72 |
| 16,00 | 7,00 | 9,56 | 0,67 |
| 17,60 | 8,00 (? d. R.) | 9,00 | 0,65 |

Bei dem hohen Fettgehalte war die Milchsecretion eine sehr geringe, während bei vermehrter Milchmenge der Fettgehalt sank.

N. Gerber[3]) giebt folgende Durchschnittsanalyse von 4 Proben Pariser Kuhmilch:

| | |
|---|---|
| Specif. Gewicht . | 1,0262 |
| Wasser . . . . | 86,21 % |
| Fette . . . . . | 4,16 „ |
| Caseïn u. Albumin | 4,43 „ |
| Milchzucker . . . | 4,28 „ |
| Salze . . . . . | 0,86 „ |

[1]) und [2]) Durch agriculturchemisches Centralblatt 1876. 9. 147.
[3]) Durch Milchzeitung 1875. 1622.

5 von E. Reichardt[1]) untersuchte Milchproben von Oldenburger Kühen zeigten an der Milchwage (die Art derselben ist nicht genannt) folgende Grade:

No. I = 17,5; No. II = 17,5; No. III = 18,25; No. IV. = 19,0; No. V = 18,5.

No. I und IV, also die grössten Gegensätze, wurden analysirt.

| | I | IV | Differenz |
|---|---|---|---|
| Butterfett | 3,41 % | 4,02 % | 0,61 % |
| Käsestoff | 2,37 „ | 3,92 „ | 1,55 „ |
| Milchzucker | 6,13 „ | 6,60 „ | 0,47 „ |
| Wasser | 88,09 „ | 85,46 „ | — |

Die Resultate der Analysen stimmen demnach mit den von der Wage angezeigten Graden überein, indem die Milch mit den meisten Graden die höchste Trockensubstanzmenge hatte.

Milch und Butter vom Markt zu Münster.

Mehrere von der Polizei auf dem Markte zu Münster entnommene Proben von Milch und Butter sind von J. König[2]) untersucht.

| | Spec. Gew. | Wasser | Fett |
|---|---|---|---|
| Milch-Probe No. 1 | 1,027 | 88,81 % | 2,95 % |
| „ „ 2 | 1,029 | 88,47 „ | 2,98 „ |
| „ „ 3 | 1,027 | 88,44 „ | 3,42 „ |
| „ „ 4 | 1,027 | 88,59 „ | 2,83 „ |
| „ „ 5 | 1,029 | 88,54 „ | 3,31 „ |
| „ „ 6 | 1,029 | 87,89 „ | 3,55 „ |
| „ „ 7 | 1,029 | 86,57 „ | 4,59 „ |
| „ „ 8 | 1,028 | 88,33 „ | 3,75 „ |
| „ „ 9 | 1,028 | 88,12 „ | 3,48 „ |
| „ „ 10 | 1,031 | 87,78 „ | 3,48 „ |

| | Wasser | Fett | Caseïn u. etwas Milchzucker | Salze |
|---|---|---|---|---|
| Normale Butter | 12 % | 86,0 % | 1,0 % | 1,0 % |
| Probe No. 1 | 35,12 „ | 61,09 „ | 1,22 „ | 2,57 „ |
| „ „ 2 | 25,27 „ | 71,99 „ | 1,37 „ | 1,37 „ |
| „ „ 3 | 27,55 „ | 69,82 „ | 1,07 „ | 1,56 „ |
| „ „ 4 | 34,12 „ | 63,97 „ | 1,37 „ | 0,54 „ |
| „ „ 5 | 30,42 „ | 66,68 „ | 1,15 „ | 1,75 „ |
| „ „ 6 | 17,45 „ | 80,60 „ | 0,82 „ | 1,13 „ |
| „ „ 7 | 27,53 „ | 67,65 „ | 2,33 „ | 2,49 „ |
| „ „ 8 | 26,53 „ | 70,15 „ | 1,81 „ | 1,51 „ |

sämmtlich ungesalzen.

[1]) Archiv der Pharmacie 1876. 9. 440.
[2]) Landwirthschaftliche Zeitung für Westfalen und Lippe 1876.

Analysen von Kuh-, Stuten- u. Saumilch.

Cameron[1]) untersuchte diese Milchsorten:

| | Kuhmilch (Mittel aus 40 Analysen) | Stutenmilch (Mittel aus 14 Analysen) | Saumilch (Mittel aus 2 Analysen) |
|---|---|---|---|
| Spec. Gewicht . . | — | 1,031 | 1,041 |
| Reaction . . . . | — | neutral od. schwach alkalisch | schwach alkalisch |
| Wasser . . . . | 87,00 % | 90,31 % | 81,76 % |
| Fett . . . . . | 4,00 „ | 1,055 „ | 5,38 „ |
| Caseïn u. Albumin | 4,10 „ | 1,953 „ | 6,18 „ |
| Zucker . . . . | 4,28 „ | 6,258 „ | 5,335 „ |
| Asche . . . . . | 0,62 „ | 0,397 „ | 0,891 „ |

Milch von Bergamasker-Schafen.

Die Milch von Bergamasker Schafen hat nach Rossel[2]) folgende Zusammensetzung: Trockensubstanz 17,59 %, Fett 6,89 %, Eiweiss 5,97 %, Milchzucker 4,21 %, Asche 0,52 %.

Milch eines Kindes.

Das Secret der Brustdrüse eines neugeborenen Kindes enthielt nach Th. v. Genser[3]): 4,3 % Trockensubstanz, 0,56 % Caseïn, 0,49 % Albumin, 0,96 % Milchzucker, 1,46 % Fett, 0,83 % Asche, worunter Eisen. Reaction stark alkalisch.

Milch einer an Maul- u. Klauenseuche kranken Kuh.

Die Milch einer an Maul- und Klauenseuche kranken Kuh fand A. Winter-Blyth[4]) folgendermassen zusammengesetzt:

| | Wasser | Fett | Caseïn | Milchzucker | Asche |
|---|---|---|---|---|---|
| Normale Milch . . . | 87,55*) (87,28) | 3,07 | 4,16 | 4,76 | 0,73 |
| Milch am 1. Krankheitstage | 91,24 | 0,39 | 2,90 | 4,81 | 0,66 |
| „ „ 2. „ | 79,90 | 5,01 | 14,38 | | 0,71 |
| „ „ 2. „ | 86,32*) (86,31) | 3,84 | 9,14 | | 0,71 |
| „ „ 3. „ | 87,68 | 0,89 | 3,95 | 7,15 | 0,33 |
| „ „ 4. „ | 83,85 | 7,80 | 3,47 | 4,67 | 0,21 |
| „ „ 5. „ | 87,90 | 1,06 | 10,38 | | 0,66 |
| „ „ 7. „ | 86,07*) (87,05) | 1,59 | 10,85 | | 0,51 |
| „ „ 14. „ | 83,88 | 3,96 | 11,48 | | 0,68 |

2 Analysen der Milch von an Maul- und Klauenseuche erkrankten Kühen wurden von A. Smee[5]) ausgeführt.

| | I. % | II. % |
|---|---|---|
| Feste Bestandtheile | 11,9 | 12,46 |
| Fett . . . . . | 2,9 | 3,5 |
| Caseïn . . . . | 3,4 | — |
| Asche . . . . | 0,68 | 0,6 |
| Spec. Gewicht . . | 1,034 | 1,030 |

[1]) Durch Archiv für Pharmacie 1875. 472.
[2]) Durch agriculturch. Centralbl. 1875. 2. 140. Aus Bernische Blätter fur Landw. 1875.
[3]) Durch agriculturchem. Centralbl. 1877. 1. 76.
[4]) Durch agriculturchemisches Centralblatt. 1876. 2. 153.
*) Beim Addiren der festen Bestandtheile ergeben sich für Wasser andere als die angegebenen Zahlen. (Die aus der Rechnung sich ergebenden sind eingeklammert).
[5]) Milchzeitung. 1876. 1699.

C. Monin[1]) führte Analysen der Milch einer rinderpestkranken Kuh aus: In 100 CC.

Milch einer rinderpest-kranken Kuh.

| Zeit zwischen den einzelnen Melkungen. Stunden | Milchmenge CC. | Spec. Gew. | Fett Grm. | Albumin Grm. | Caseïn Grm. | Zucker Grm. | Asche Grm. | Trocken Substanz Grm. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | 79 | 1,057 | 3,75 | 0,80 | 8,95 | 3,42 | 1,26 | 18,18 |
| 4 | 98 | 1,052 | 2,25 | 0,54 | 10,65 | 3,85 | 1,18 | 18,47 |
| 2½ | 44 | 1,002 | 1,77 | 0,85 | 8,22 | 0,46 | 1,26 | 12,56 |
| 13 | 16 } 29 } | 0,985 | 2,22 | 0,48 | 9,23 | 0 | 1,54 | 13,47 |

Jvon[2]) untersuchte Milch einer Sau und fand darin:

Saumilch.

| | | |
|---|---|---|
| Wasser . . | 82,455 % | |
| Butter . . | 9,234 „ | (? D. Ref.) |
| Zucker . . | 1,693 „ | |
| Caseïn . . | 5,093 „ | |
| Mineraltheile | 1,525 „ | |
| | 100,000 | |

G. Schröder[3]) macht Mittheilungen über die Zusammensetzung der Milch von 2 brünstigen Kühen. Es enthielt die Milch von:

Milch von brünstigen Kühen.

| | Frische Milch. Dichtigkeit | Fett % | Zucker % | Rahm. % | Abgerahmte Milch. Dichtigkeit % | Fett % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| No. I. | | | | | | |
| 2/11. 1873 | 33,5 | 5⅓ | 5,44 | 12 | 37,2 | 2⅙ |
| 5/11. 1873 | 34,6 | 5⅓ | 5,68 | 14 | 38,6 | 2⅙ |
| No. II. | | | | | | |
| 9/1. 1874 | 33,1 | 5⅛ | 5,88 | | 34,3 | 3¼ |
| 10/1. 1874 | 32,9 | 5¾ | 5,92 | | | |
| 11/1. 1874 | 33,3 | 5⅛ | | | | |

Die Milch einer Alderney Kuh, welche am 25. Januar gekalbt hatte, untersuchte A. Smee[4]).

Milch nach dem Kalben.

| | 26. | 27. | 28. | 29. | 30. Januar |
|---|---|---|---|---|---|
| Feste Bestandtheile | 19,7 | 14,2 | 13,9 | 13,08 | 14,4 |
| Fett . . . . . | 2,7 | 4,1 | 2,8 | 3,6 | 3,8 |
| Caseïn . . . . | 6,4 | 4,01 | 5,04 | 4,20 | 3,6 |
| Albumin . . . . | 4,7 | 0,80 | 0,60 | 0,90 | 0,7 |
| Zucker . . . . | 4,85 | 4,49 | 4,56 | 4,08 | 5,4 |
| Asche . . . . | 1,05 | 0,80 | 0,9 | 0,9 | 0,9 |
| Spec. Gew. . . . | 1,05 | 1,035 | 1,032 | 1,033 | 1,036 |

[1]) Durch agriculturchemisches Centralblatt. 1877. 1. 236, aus Centralbl. für die medicinischen Wissenschaften. 1876. 14.
[2]) Durch Archiv der Pharmacie. 1875. 472.
[3]) Milchzeitung. 1875. 1127.
[4]) Ibidem. 1876. 1699.

Milch des Kuhbaumes.

In der Milchzeitung 1875, S. 1449 wird eine von Heintz ausgeführte Analyse der Milch des in den Tropen Amerika's wachsenden Kuhbaumes angegeben:

Albumin = 0,4 %; Wachs = 5,8 %; Gummi und Zucker = 4,7 %; Salze = 0,4 %; Fester Rückstand = 31,4 %; Wasser = 57,3 %.

Geschichte der condensirten Milch.

Die von E. N. Horsford ausführlich geschilderte Geschichte der condensirten Milch hat C. E. Thiel in Uebersetzung in Dingler's Journal Bd. 220 erscheinen lassen.

Condensirte Milch.

Analysen von condensirter Milch hat N. Gerber[1]) in Thun ausgeführt.

| | Anglo Cham Swiss. Co. I. | Anglo Cham Swiss. Co. II. | Norwegen Thomsen | Gerber | Luxburg |
|---|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . | 28,24 | 25,95 | 32,80 | 35,66 | 20,93 |
| Caseïn + Albumin . | 9,41 | 13,11 | 13,13 | 16,35 | 18,78 |
| Fette . . . . . . | 8,64 | 10,46 | 9,8 | 14,68 | 9,62 |
| Zucker + Milchzucker | 51,56 | 48,32 | 41,25 | 30,18 | 49,69 |
| Salze . . . . . . | 2,13 | 2,15 | 3,01 | 3,12 | 1,96 |
| | 99,98 | 99,99 | 99,99 | 99,99 | 100,98 |

Der Wassergehalt der condensirten Milch wird derart bestimmt, dass dieselbe zuerst in Wasser gelöst, mit Sand innig gemischt und dann eingedampft wird.

Eine Beschreibung der in Nordamerika üblichen Milchcondensirungsverfahren ist in den Industrieblättern 1876, S. 145 abgedruckt. Die Milch wird bis zum Kochen erhitzt und auf 10 Pfd. Milch 1 Pfd. weisser Zucker zugesetzt, worauf die Masse in die Vacuumpfanne gelangt, welche nur halb damit gefüllt werden darf. Hier muss die Milch bei 48° R. sieden, bis 75 % vom Wasser verdampft sind. Die Masse wird dann in Kannen abgelassen, gekühlt und von hier aus in zinnerne Gefässe von 1 Pfd. Inhalt gefüllt, welche dann verlöthet werden.

Nach A. M. Clark[2]) und J. G. Bordon lässt sich condensirte Milch ohne Zusatz von Zucker herstellen, wenn man dieselbe unter Druck eindampft und dann erst in die Vacuumpfanne bringt.

Smee[3]) untersuchte condensirte Milch mit folgendem Resultate:

| | Aglesbury % | Swiss Anglo. % | Swiss % |
|---|---|---|---|
| Feste Bestandtheile . | 74,5 | 77,5 | 79,5 |
| Wasser . . . . . | 25,5 | 22,5 | 20,5 |
| Fett . . . . . . | 10,0 | 10,5 | 10,8 |
| Caseïn . . . . . | 12,1 | 12,3 | 12,7 |
| Asche . . . . . | 1,7 | 1,8 | 1,9 |

Nach J. D. F. Hald[4]) wird in Norwegen die Milch derart präservirt, dass dieselbe in ein verzinntes eisernes Gefäss gefüllt und einer Kälte von 17° ausgesetzt wird. Dann löthet man die Gefässe zu und packt sie, umgeben von Filz, in hölzerne Fässer, in denen sie in den Handel kommen.

[1]) Milchzeitung. 1876. 1896, und ibidem. 1875. 1622.
[2]) Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft. 1875. A. 781.
[3]) Milchzeitung. 1876. 1700.
[4]) Berichte der deutschen chem. Gesellschaft. 1876. A. 202.

Verlässlichkeit der Vogel'schen Milchprüfung.

Theodor Ritter von Genser[1]) kommt auf Grund seiner Untersuchungen über die Verlässlichkeit der Vogel'schen Methode zur Prüfung von Frauen- und Kuhmilch zu dem Resultate, dass bei derselben Milch die Endreaction stets mit der gleichen Anzahl Cubikcentimeter herbeigeführt wird und dass es, entgegen der Feser'schen Ansicht, gleich ist, ob man 10 oder 100 CC. Wasser benutzt. In Beziehung auf die Uebereinstimmung des durch die optische Probe angegebenen Fettgehaltes der Kuhmilch mit der chemischen Analyse fand Genser, dass erstere fast immer zu hohe Zahlen gab, im Mittel aus 8 Untersuchungen ein Mehr von 1,15 %. Rahm von 14,25 % Fettgehalt ergab nach Vogel 11,83 %, also weniger, was auf die unverhältnissmässig vermehrte Anzahl grosser Fettkügelchen im Rahm zurückzuführen ist und mit Heeren's Angaben übereinstimmt. Bei Frauenmilch zeigte die optische Probe auch ein Plus, im Mittel von 0,36 %, im Maximum von 0,68 %. Correspondirend mit letzterer Zahl zeigte die dazu verwandte Probe eine sehr grosse Zahl kleiner Milchkügelchen. Für ärztliche Zwecke empfiehlt Genser die Vogel'sche Probe als brauchbar, wenn man die mikroskopische Untersuchung zu Hülfe nimmt.

Milchprüfung.

Die Jury[2]) für die auf der Molkerei-Ausstellung zu Danzig vorhandenen Milchprüfungsinstrumente empfiehlt die Müller'sche Senkwage in Verbindung mit dem Chevallier'schen Rahmmesser als für die Praxis am brauchbarsten.

Milchverfälschung.

Sydney Gibbons[3]) constatirt einen Fall von Milchverfälschung, die mit Gehirn, wahrscheinlich von Schafen, ausgeführt war. Die betreffende Milch zeigte 3 Schichten, die obere war dick und von bräunlich, schmutzig grauer Farbe, die Bodenschicht dieser ähnlich, aber nicht so mächtig, die Mittelschicht weiss und dünn, das spec. Gewicht war 1,022. Unter dem Mikroskope liessen sich viele Gehirnzellen entdecken. Verfasser versuchte selbst eine solche Milch herzustellen, was ihm aber erst gelang, nachdem die Gehirnmasse filtrirt und dadurch von den grösseren Zellen getrennt war.

Milchprüfung.

A. Hilger[4]) hält, gestützt auf 300 Milchuntersuchungen, das Quévenne'sche Lactodensimeter und das Chevallier'sche Kremometer für die polizeilich chemischen Untersuchungen der Milch für sehr brauchbare Instrumente, da Zusätze von Wasser sowie Entrahmung sich sehr leicht dadurch erkennen liessen.

W Tinker[5]) erhielt in Frankreich ein Patent auf ein neues Lactometer, welches auf die Transparenz der Milch begründet ist. Der Apparat ist von Krystallglas; durch die Milch liest man die Grade ab, welche auf einem schwarzen Spiegel gravirt sind. Die Güte der Milch wird durch den noch abzulesenden Grad bezeichnet.

Milchertrag von Holländer Kühen.

v. d. Wense[6]) hat den Milchertrag der von ihm als $^1/_2$jährige Kälber aus Drenthe in Holland bezogenen Holländer Kühe mit Kühen der von

1) Durch Milchzeitung. 1875.
2) Ibidem. 1875. Beil. zu No. 112.
3) Chemical News. 33. 134.
4) Archiv d. Pharmacie. 1875. 472.
5) Durch Wagner's Jahresber. 1876. 891.
6) Durch Milchzeitung. 1876. 1911.

ihm selbst aufgezogenen Landraçe (Lüneburger) verglichen. Es lieferten während eines Zeitraumes von 6 Monaten, Juni bis einschliesslich November, die Holländer pro Tag und Stück mehr: 2,69 Liter.

Milcherträge amerikanischer Kühe.

In der Milchzeitung 1876 No. 187, S. 1936 werden Milcherträge verschiedener Raçen in Amerika bekannt gemacht.

| | Production pro Jahr | |
|---|---|---|
| Landvieh (Mittel v. 477 St.) . . | 2937 Kilo Milch | 120,3 Kilo Butter |
| Ayrshire- und Kreuzungsproducte derselben (Mittel v. 37 St.) . . | 2777 „ „ | — |
| Jersey-Kühe (Mittel v. 9 St.) . . | — | 145,7 „ „ |

Milchertrag Bretagner Kühe.

G. Kraus[1]) macht nach dem Journ. de l'agriculture No. 78 Angaben über die Milchergiebigkeit einer Heerde Bretagner Kühe während eines Zeitraumes von 8 Jahren. Dieselben (24 St.) lieferten pro Stück und Jahr 1190 Liter.

Milchertrag von Angler Kühen.

J. L. Lantzius-Marienthal[2]) hat aus seinem 130 Stück zählenden Angler Viehstapel 50 der besten ausgewählt und haben diese im Jahre 1875 pro Stück im Durchschnitte 3102 Liter Milch geliefert.

Milchertrag im Verhältniss zum lebenden Gewicht.

F. Borée[3]) weist darauf hin, dass bei der Vergleichung des Milchertrages der Kühe vor allem deren Körpergewicht in Rechnung zu ziehen sei, und dass die Erträge einer Kuh an Geld stets auf eine Einheit, z. B. 50 Kilo lebend Gewicht, zu reduciren seien. Verf. veröffentlicht dabei eine von ihm in dieser Weise geführte Tabelle.

Milchertrag einer Holländer Kuh.

v. Reden[4]) berichtet über den Milchertrag einer Holländer Kuh, welche nach dem 2. Kalben nicht wieder rinderig oder trächtig geworden war; dieselbe gab dann mehrere Jahre hindurch 17—20, darauf 15 Liter pro Tag, also vom Frühjahr 1869 bis dahin 1875, wenn man täglich 15 Liter rechnet, 32850 oder jährlich 5475 Liter Milch.

Milchertrag v. Simmenthaler Kühen.

8 Simmenthaler Kühe[5]) lieferten durchschnittlich pro Jahr 2996 Liter.

Milchertrag einer amerik. Kuh.

Eine Kuh[6]) in Amerika (Staat New-York) lieferte vom 6. Januar 1875 bis dato 1876 7407 Liter Milch.

Milcherträge von Shorthorns.

In der Milchzeitung 1875 S. 1283 werden Milcherträge von Shorthorn-Kühen bekannt gemacht, zum Beweise, dass solche auch milchergiebig sind:

| | | | Das ganze Jahr Milch | Butter |
|---|---|---|---|---|
| 1872 | No. | I. | 10452 Pfund | $445\frac{7}{16}$ [7]) |
| | „ | II. | 9498 | $405\frac{1}{8}$ |
| 1873 | „ | III. | 11705 | 471 |
| | „ | II. | 10295 | 443 |
| 1874 | „ | IV. | 12875 | 513 |
| | „ | III. | 12145 | $497\frac{1}{2}$ |

[1]) Durch Milchzeitung. 1876. 1946.
[2]) Landwirthsch. Wochenbl. f. Schleswig-Holstein. 1876. 17.
[3]) Milchzeit. 1876. 2021.
[4]) Journ. f. Landwirthsch. 1875.
[5]) Deutsche landwirthsch. Presse. 1875. 33.
[6]) Ibid. 1876. 62.
[7]) 1 Pfund gleich 453,6 Grm.

Milcherträge von Braunvieh u. Fleckvieh.

Am selben Orte finden sich Erträge von Braunvieh und Fleckvieh der Schweiz verzeichnet. Die Erträge wurden an der landwirthschaftlichen Schule des Kantons Zürich gemessen und stellten sich pro Tag und Stück durchschnittlich:

| | Braunvieh | Fleckvieh |
|---|---|---|
| 1869 | 15,60 Pfd. | 9,0 Pfd. |
| 1870 | 15,63 „ | 13,5 „ |
| 1871 | 15,30 „ | 15,60 „ |
| 1872 | 18,24 „ | 15,06 „ |
| 1873 | 16,29 „ | 14,16 „ |

Butter- und Käseertrag verschiedener Raçen.

In der Milchzeitung 1876 No. 197 wird der Butter- und Käseertrag von 3 Kuhheerden und zwar einer Holländer, einer Schweizer und einer Allgäuer, veröffentlicht, deren Milch von einem Käser der nördlichen Alpenkette, von jeder Heerde für sich, verarbeitet wurde.

100 Liter Milch lieferten an Pfunden:

| | Butter | Magerkäse |
|---|---|---|
| Holländer . . . . | 2,9 | 6,125 |
| Allgäuer. . . . . | 3,5 | 7,750 |
| Pinzgauer . . . . | 4,025 | 8,850 |

Ueber Behandlung der Milch fehlen die Angaben.

Milchertrag der Kühe nach Alter.

G. Steffeck[1]) kommt auf Grund einer 20jährigen genauen Buchführung zu dem Resultate, dass man beim Ankauf neuer Milchkühe hauptsächlich die 4 und 5jährigen hochtragenden Kühe zu berücksichtigen habe, wenn man den höchsten Milchertrag erzielen wolle.

Milchergiebigkeit nach Individualität und Raçe.

Ableitner[2]) theilt Zahlen über Milchergiebigkeit der Kühe nach der Indivitualität und Raçenconstanz mit. Eine Kreuzung von Allgäuer, Montafuner und Schweizer Vieh, gehalten auf dem Staatsgute zu Weihenstephan, lieferte während der Zeit von 1866 bis 1875, in 8 Jahren, (1873 ausgenommen) pro Stück und Jahr durchschnittlich 2346 Liter oder pro Tag 6,4 Liter. Das durchschnittliche Gewicht einer Kuh war 538 Kilo.

Auf einem anderen Gute wurden Ansbacher und Triesdorfer Vieh gehalten, welches während 9 Jahren pro Jahr und Stück 1284 Liter lieferte. Nach Abschaffung dieser Raçen wurden rothe Simmenthaler angeschafft, welche 1620 Liter gaben. Verfasser zählt dann nach Citirung mehrerer Autoren die Raçen ihrer Milchergiebigkeit nach auf:

| | Liter im Jahre | Liter für den Tag |
|---|---|---|
| Ansbacher . . . . . . . | 1284 | 3,55 |
| Mürzthaler . . . . . . . | 1500 | 4,14 |
| Voigtländer . . . . . . | 1600 | 4,40 |
| Simmenthaler . . . . . . | 1620 | 4,44 |
| Sächsisches Landvieh . . | 2032 | 5,57 |
| Walzthaler Vieh . . . . | 2272 | 6,22 |
| Pinzgauer . . . . . . . | 2338 | 6,40 |
| Allgäuer-Montafuner . . . | 2346 | 6,42 |

---

[1]) Milchzeit. 1876. 2006.
[2]) Ibid. 1876. 1906.

| | Liter im Jahre | Liter für den Tag |
|---|---|---|
| Allgäuer | 2608 | 7,07 |
| Schweizer | 2625 | 7,19 |
| Oldenburger | 2751 | 7,54 |
| Holländer | 2906 | 7,96 |

Verfasser schliesst daraus, dass die Raçe jedenfalls von Einfluss auf den Milchertrag sei, wenn auch innerhalb der Raçe grosse Schwankungen, welche auf der Individualität beruhen, vorkommen könnten.

Einfluss der Raçe auf Qualität u. Quantität der Milch.

Ein Beitrag zu der Frage über den Einfluss der Raçe auf die Qualität der Milch liefern C. und P. Petersen[1]). (Ref C. Petersen). Verf. weisen zuerst darauf hin, dass die Qualität der Milch in erster Linie von der Individualität der Kühe abhängig sei, indem es Thiere mit 2 % und solche mit 5½ % Fett in der Milch gebe. Bisher habe man angenommen, dass sich ein solcher Unterschied in der Milchqualität auch auf die Raçen erstrecke, dass also die eine Raçe eine fettreichere Milch liefere, als die andere. Es werden dann die von vielen Autoren zum Beweise für diese Behauptung angestellten Versuche angeführt, die aber nach Ansicht der Verf. nicht als Beweise dienen können, da dieselben an Mängeln hinsichtlich der Versuchsanstellung leiden, sich aus denselben desshalb weitergehende Schlüsse nicht ziehen lassen.

Verfasser stellten ihrerseits mit der Milch von Shorthorn und Oldenburger Kühen Versuche an, bemerken aber, dass es ihnen nicht gelungen sei, die Versuchskühe unter solche Verhältnisse zu bringen, welche den Einfluss anderer Umstände z. B. Futter, Wetter, Alter der Thiere u. s. w. als ganz gleichartig erscheinen liessen.

Die Analysen wurden doppelt ausgeführt.

| | Trockensubstanz | Fett | Stickstoff auf Casein berechnet |
|---|---|---|---|
| I. Versuch. Milch von 5 Vollblut-Shorthorn-Kühen in der Wesermarsch | 12,83 % | 4,97 %[2]) | 2,28 % |
| II. Versuch. Milch von 3 Kühen Oldenburger Raçe in den Wesermarsch | 12,18 „ | 3,65 „ | 2,48 „ |
| III. Versuch. Milch von 3 Kühen Oldenburger Raçe in der Nähe Oldenburgs | 12,35 „ | 4,02 „ | 2,77 „ |
| IV. Versuch. Milch von 5 Vollblut-Shorthorns, Wirthschaft wie No. I | 12,00 „ | 3,48 „ | 2,58 „ |
| V. Versuch. Milch von 3 Kühen reiner Oldenburger Raçe in der Oldenburger Wilstermarsch | 11,32 „ | 2,88 „ | 2,91 „ |
| VI. Versuch. Milch von 3 Vollblut-Shorthorns, Wirthschaft wie No. V | 11,87 „ | 3,36 „ | 3,04 „ |

Die vorliegenden Versuche ergeben das negative Resultat, dass durch dieselben ein Einfluss der Raçe weder auf den Fett- noch auf den Caseïngehalt der Milch bewiesen ist.

---

[1]) Milchzeitung. 1876. 2179 u. ff., 2191 u. ff.

[2]) Der auffallend hohe Fettgehalt rührt davon her, dass die Kühe vorher von Kälbern ausgesogen und nur die letzte, fettreichste Milch behalten hatten. Der Versuch ist demnach in gewisser Weise werthlos (wie Verf. selbst zugeben).

Natur der Milchkügelchen u. neue Theorie des Butterungsprocesses.

Untersuchungen[1]) über die Natur der Milchkügelchen und eine neue Theorie des Butterungsprocesses von Dr. F. Soxhlet. Der Verfasser wendet sich in seiner interessanten Arbeit zuerst gegen die Ansicht, welche den Fettkügelchen in der Milch eine Caseïnmembran zuschreibt und welche sich auf die Thatsache stützt, dass Aether allein nicht, wohl aber dieses Reagens nach vorherigem Zusatze von Essigsäure, Alkohol oder Kalilauge der Milch das Fett entzieht, indem dadurch die Caseïnmembran gelöst bezw. gesprengt werden solle und dem Aether den Zutritt zum Fette gestatte. Nach Soxhlet's Untersuchungen beruht die Wirkung der Essigsäure und des Alkohols nicht in der Lösung von Caseïnmembranen, sondern in der Veränderung der Emulsionsbeschaffenheit der Milch. Wird Milch mit sehr verdünnter Essigsäure versetzt, ohne dass Coagulation eintritt, so ist anzunehmen, dass die Membrane, falls solche vorhanden, noch nicht gelöst sind, da die Essigsäure zuerst das neutrale Phosphat in saures verwandelt, aber zur Verwandlung sämmtlichen neutralen nicht ausgereicht hat, da keine Gerinnung eingetreten. Coagulirt man dann die Milch mit Kohlensäure, welche bekanntlich keinen Eiweisskörper löst, so lässt sich durch Schütteln mit Aether der Milch alles Fett entziehen. Dasselbe ist der Fall, wenn Milch mit Alkohol oder Lab zum Gerinnen gebracht ist; in beiden Fällen wird der Emulsionszustand der Milch verändert, in Folge dessen der Aether zum Fett gelangen kann. Verfasser schliesst ferner aus dem Umstande, dass nach Zusatz geringer Mengen Kalilauge (auf 100 CC. Milch 5 CC. einer 100procentigen Lauge) Aether wohl, nicht aber Chloroform und Benzin, 3 gleich kräftige Fettlösungsmittel, das Fett lösen, dass die Wirkung des ersteren auf einer Wasserentziehung des Caseïns bezw. Veränderung des Emulsionszustandes der Milch beruhe. Die Existenz von Caseïnmembranen ist demnach durch das Verhalten der Milch gegen Kali bezw. Essigsäure und Aether nicht bewiesen.

Dass Aether die Fettkügelchen in der Milch, ohne andern Zusatz, nicht löst, hat seinen Grund hauptsächlich in der Adhäsion der Milchflüssigkeit an die Fetttröpfchen, ferner darin, dass sich Aether mit dieser Flüssigkeit nicht mischt und seine Adhäsion an die Milch eine geringe ist. Beweis hierfür ist der Umstand, dass der Milch, wenn dieselbe im Vacuo über Schwefelsäure getrocknet ist, das Fett durch Aether entzogen werden kann; sobald dieser Rückstand aber wieder in Wasser gelöst, dies nicht mehr möglich ist.

Soxhlet hält ferner die Annahme einer aus allen Milchbestandtheilen zusammengesetzten condensirten Serumhülle für unrichtig. Das Nichtzusammenfliessen der Kügelchen kann nicht als ein Beweis für die Existenz einer Hülle angegeben werden, da weder Quecksilberkügelchen bei der Vertheilung in Wasser, noch Oeltropfen in einem Gemisch von Wasser und Alkohol vom spec. Gewichte des Oeles, noch Milchkugeln in einem Gemische von Chloroform und Aether zusammenfliessen, ohne dass von einer Membran, sei dieselbe fest oder durch Attraction aus der Flüssigkeit gebildet, die Rede sein kann. Setzt man der Milch, unter

[1]) Landwirthschaftl. Versuchsstationen. 1876. **19.** 118—155.

dem Mikroskope betrachtet, soviel Essigsäure zu, dass erstere noch nicht gerinnt, so haben die Fettkügelchen noch ihre vollkommene Beweglichkeit, während sie bei Fällung des Caseïns dieselbe verlieren und an den Caseïnflocken haften. Nach Zusatz von mehr Essigsäure, wodurch das Caseïn wieder gelöst wird, zeigen die Milchkügelchen wieder ihr früheres Ansehen. Von einem Zusammenfliessen ist in keinem Falle die Rede, also auch nicht von einer vorher vorhandenen Caseïnhülle, welche das Zusammenfliessen verhindert haben und durch die Essigsäure gelöst sein soll.

Dass die in der Milch enthaltenen Fettkügelchen nur langsam, die kleinsten gar nicht in die Höhe steigen, führt Soxhlet nicht auf eine ihnen anhaftende Hülle, welche aus spec. schwereren Stoffen als das Fett bestehen soll, sondern auf die Zähigkeit oder Viscosität des Milchserums zurück. Die Viscosität ist nicht zu verwechseln mit der Cohäsion; letztere fand Soxhlet nicht sehr verschieden von der des Wassers; denn dieselbe zeigte als Maximum (bei 20° C.) ein Verhältniss zu Wasser, wie 96,82 : 100. Zur Bestimmung der Viscosität bediente sich der Verfasser eines Reischauer'schen Viscosimeters. Es verhielten sich die Ausflusszeiten gleicher Mengen Wasser und Milch zu einander:

| | | | | | Ausflusszeit für Wasser | Ausflusszeit für Milch |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bei | 0° | wie | 100 : 221,1 | oder | 100 | 100 |
| „ | 5° | „ | 100 : 207,7 | „ | 87,19 | 81,99 |
| „ | 10° | „ | 100 : 190,6 | „ | 75,76 | 65,30 |
| „ | 15° | „ | 100 : 188,7 | „ | 67,08 | 57,26 |
| „ | 20° | „ | 100 : 211,7 | „ | 51,65 | 49,47 |
| „ | 25° | „ | 100 : 175,9 | „ | 54,27 | 43,18 |
| „ | 30° | „ | 100 : 169,0 | „ | 49,86 | 38,13 |

Die Viscosität der Milch nimmt also bei Steigerung der Temperatur mehr ab, als die des Wassers.

Soxhlet behandelt dann weiter den Butterungsprocess, welcher darin besteht, dass durch die Erschütterung bezw. das Schlagen der Milch oder des Rahmes die Butterkügelchen plötzlich vereinigt werden und sich zu Butterklümpchen zusammenballen. Aus den Erscheinungen, welche die Milchkügelchen unter dem Mikroskop darbieten, schliesst der Verfasser, dass dieselben bei allen Temperaturen, welche im Molkereibetriebe zur Anwendung kommen, in flüssigem Zustande in der Milch enthalten sind. Setzt man dagegen die Milch einer Temperatur von 3—4 Graden unter Null aus, so erscheinen die Fettkügelchen, nachdem die Milch wieder aufgethaut ist, nicht mehr rundlich, sondern gezackt, mit Ein- und Ausbuchtungen, ein Zeichen, dass sie fest geworden sind. Ganz dasselbe Aussehen zeigen die Fettkügelchen in einer Milch, welche eine Zeitlang gebuttert wurde, in welcher sich die Butterkrümeln aber noch nicht gebildet haben. Durch eine Temperatur von 3—4° unter Null sowohl, als in Folge mechanischer Bewegung gehen die Fettkügelchen also vom flüssigen in den festen Zustand über. Zum Beweise hierfür wurde folgender Versuch ausgeführt: 1 Liter kuhwarmer Milch wurde vollständig zum Gefrieren gebracht, dann wieder aufgethaut und auf 20° C. erwärmt; ein anderes Liter derselben Milch nur auf 20° C. abgekühlt. Im letzteren

Liter war beim Buttern in 11 Minuten, im ersteren schon nach 2 Minuten die Butter gebildet. Es geht daraus hervor, dass die Fettkügelchen sich analog unterkühlten Wassertropfen verhalten, dass ihre capillare Spannung die Umlagerung der Moleküle, die Erstarrung verzögert oder verhindert, dass aber starke Erschütterungen diese capillare Spannung aufheben. In beiden Fällen entziehen sich die kleinsten Kügelchen dieser Einwirkung am leichtesten oder ganz, wie man nach dem Buttern auch stets noch kleine Fettkügelchen in der Milch findet. Das Buttern ganzer Milch nimmt längere Zeit in Anspruch, als das Buttern von Rahm, da in ersterem Falle durch den Stoss weniger Fettkügelchen getroffen werden, als im zweiten, die Stösse oder Schläge daher öfter wiederholt werden müssen.

Praktische Verwerthbarkeit der Soxhlet'schen Theorie des Butterungsprocesses.

Im Anschluss an die Soxhlet'sche Theorie des Butterungsprocesses hat E. Egan[1]) in Bernstein in Ungarn Versuche angestellt, welche zeigen sollten, ob die genannte Theorie auch für die Praxis verwerthbar sei. Die Versuche ergaben folgendes Resultat: Das Gefrierenlassen des Rahmes vor dem Buttern beschleunigt den Butterungsprocess um ungefähr ¹/₃ der Zeit, reducirt aber zugleich die Butterausbeute um etwa 3 %. Der Geschmack wird nicht oder wenigstens nur sehr gering beeinflusst. Die Anwendung für die Praxis ist daher vorläufig nicht anzurathen.

Studien über den Aufrahmungsprocess.

Die von Kreusler, Kern und Dahlen[2]) (Ref. Kreusler) zu Poppelsdorf ausgeführten Studien über den Auframhungsprocess sollten namentlich zur Lösung folgender Fragen dienen:

1) In welcher Beziehung steht die Quantität des erzielten Rahmes (nach Maass oder Gewicht) zu der bei der Aufrahmung eingehaltenen Temperatur?
2) Welche Unterschiede bieten die bei verschiedenen Temperaturen gewonnenen Rahmproben hinsichtlich ihrer procentischen Zusammensetzung, vorab ihres procentischen Fettgehaltes?
3) Bei welchen Temperaturen erfolgt die grösste Ansammlung des Milchfettes in Gestalt von Rahm?

Keusler kommt auf Grund des über die letzte, die Kernfrage, vorhandenen literarischen Materials zu dem Schlusse, dass die Ansichten über dissen Punct noch sehr auseinandergehen, während Frage 1 und 2 von allen Versuchsanstellern in gleicher Weise beantwortet sind, nämlich, dass tiefere Temperaturen einen voluminöseren, aber fettärmeren Rahm liefern, als höhere. Bei Anstellung der Versuche verfuhren Verfasser derart, dass sie Glasgefässe, welche ¹/₂ Liter Milch fassten, bei einer Höhe der Schüttung von durchschnittlich 186 Mm. in einen Wasserbehälter von Zinkblech stellten, welcher mit 12 solcher Glasgefässe beschickt wurde, und in welchem die Milch durch Hinzufügen von Eis zum Wasser oder durch eine kleine unter dem Behälter angebrachte Gasflamme auf der gewünschten Temperatur erhalten werden konnte. Zur Bestimmung der in den Rahm gelangten Fettmenge wurde die blaue (abgerahmte) Milch unten aus dem Glasgefässe (Cylinder) abgelassen, ihr Volumen bestimmt, sowie auf Trockensubstanz, Fett und Proteïn (durch Bestimmung des Stickstoffs)

[1]) Milchzeitung. 1876. 1859—61.
[2]) Landwirthschaftliche Jahrbücher von Nathusius und Thiel. 1875. 249—350.

analysirt, um aus der Differenz mit der angewandten Milch und deren Zusammensetzung die Bestandtheile und deren Verhältniss im Rahm zu ermitteln. Die Temperaturen, bei denen die Versuche vor sich gingen waren 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20, 25, 30° C., die Zeitabschnitte, nach denen die Milch abgerahmt und die blaue analysirt wurde, 8, 16, 28, 40, 52, 64, 76, 88, 112, 136 Stunden, so dass also für jede Temperatur 10 Glasgefässe erforderlich waren. Zugleich wurde, um den Einfluss der Temperatur auch bei flacher Schüttung beobachten zu können, in jedem Wasserbehälter noch 1 Gefäss von 35 Mm. Milchhöhe, mit $^1/_2$ Liter Inhalt, aufgestellt.

Am 12. Mai, Morgens $7^1/_2$ Uhr, wurde die aus der Gutswirthschaft Poppelsdorf stammende Milch, etwa 50 Liter, in Empfang genommen, in einem grossen Kübel gehörig gemischt und dann in $^1/_2$ Literflaschen gefüllt, welche, um den Messungsfehler (durch die Abkühlung der Milch) zu umgehen, in Wasser von 17,5° C. gebracht wurden, von wo aus die Füllung der Aufrahmgefässe erfolgte.

Die Versuchsmilch hatte ein spec. Gewicht von 1,02992 bei 17,5° C. und enthielt:

11,793 % Trockensubstanz, 2,951 % Fett, 3,226 % Proteïn und 5,616 % Milchzucker und Salze. Reaction: amphoter.

Die Versuche ergaben folgendes Resultat: Die Rahmvolumina wie die Rahmgewichte fallen um so höher aus, je niedriger die Temperatur während der Aufrahmung gehalten wird. Bei höheren Temperaturen ist das specifische Gewicht des Rahmes ein kleineres als bei niederen, der Fettgehalt demnach im ersteren Falle ein grösserer, als im zweiten. Die specifischen Gewichte nehmen gegen das Ende der Aufrahmung ab, womit eine Concentration der Rahmvolumina verbunden ist, wahrscheinlich, weil die Fettkügelchen dabei aneinanderrücken.

Die in den Rahm gelangte absolute Fettmenge, wie die Haltbarkeit der Milch ist aus folgender Tabelle ersichtlich, wobei noch zu bemerken, dass die Verdampfung als nicht vorhanden angenommen, resp. deren Betrag dem Rahm hinzugerechnet ist.

Von je 100 Gewichtstheilen Fett in der Milch finden sich im Rahm wieder:

| °C. | Dauer der Aufrahmung in Stunden | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 8 | 16 | 28 | 40 | 52 | 64 | 76 | 88 | 112 | 136 |
| 2 | — | 42,3 | 48,0 | 56,9 | 58,7 | 63,9 | 66,7 | — | 76,1 | 81,1 |
| 4 | 30,3 | 42,1 | 50,4 | 52,5 | 62,0 | 67,4 | 71,7 | — | 78,2 | 83,6 |
| 6 | 28,2 | 43,8 | 50,3 | 63,3 | 63,3 | 67,4 | 73,2 | 74,8 | 78,9 | 82,2 |
| 8 | 36,3 | 42,6 | 53,9 | 58,7 | 65,5 | 70,3 | 75,0 | — | 79,9 | 83,2 |
| 10 | 38,3 | 46,3 | 57,2 | 64,4 | 67,0 | 72,6 | 75,6 | 78,9 | 81,6 | — |
| 15 | 43,5 | 55,0 | 66,4 | 73,1 | — | — | — | — | — | — |
| 20 | 55,0 | 61,0 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 25 | 53,0 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 30 | 53,3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

Die Tabelle zeigt klar, dass, je höher die Aufrahmtemperaturen sind, desto grösser der absolute Fettgehalt des Rahmes, desto vollkommener also die Aufrahmung vor sich gegangen ist, ein Ergebniss, welches mit den jetzt herrschenden Anschauungen der Praxis, dass die vollkommenste Ausrahmung bei niederen Temperaturen vor sich geht, in Widerspruch steht. Schon nach Verlauf von 8 Stunden ist bei 20 ° fast doppelt so viel Fett in den Rahm gelangt. als bei 6 °. Bei allen Temperaturen, bei welchen die eintretende Säuerung die Aufrahmung noch nicht sistirt, werden die Unterschiede zwischen den in den Rahm gelangten Fettmengen mit Fortschreiten der Zeit immer geringer und scheint es, als ob hier das überhaupt mögliche Maximum der Aufrahmung erreicht wäre.

Dass die Aufrahmung bei niederen Temperaturen langsamer vor sich geht, als bei höheren, führt Kreusler auf die Veränderung des physikalischen Zustandes der Milch zurück, indem letztere im ersten Falle bedeutend an Consistenz und Zähflüssigkeit gewinnt und den Fettkügelchen den Auftrieb erschwert. Der Rahm höherer Temperaturen zeigt ferner einen absolut und procentisch höheren Trockengehalt, als bei niederen, da das Fett, welches den Hauptbestandtheil der Trockensubstanz des Rahmes ausmacht, in erstgenanntem Rahme in grösserer Menge vorhanden ist.

Was die übrigen Milchbestandtheile betrifft, welche Kreusler, analog dem Ausdrucke „Nichtzucker", mit „Nichtfett" bezeichnet (Trockengehalt minus Fett), so zeigen dieselben in Hinsicht der in den Rahm gelangten Menge durchaus keine Gesetzmässigkeiten (höchstens eine geringe Abnahme bei steigender Temperatur), was einestheils seine Ursache darin haben mag, dass die Bestimmung dieser Werthe auf indirectem Wege geschah, anderntheils vielleicht dadurch zu erklären ist, dass die Fettkügelchen mit einer aus (hinsichtlich seiner Bestandtheile) condensirten Serum bestehenden Hülle versehen sind. Durch letztere wird nämlich das kleine Rahmvolumen höherer Temperaturen, da es mehr Fettkügelchen, also auch mehr condensirtes Serum enthält, an Nichtfett ebenso reich, als die grossen Rahmvolumina niederer Temperaturen, welche weniger Fettkügelchen, also weniger condensirtes, dafür aber mehr „normales" Serum (gleich dem der Gesammtmilch) enthalten.

Das Nichtfett theilt Kreusler wiederum in Proteïn und Milchzucker plus Salze und zeigt der Rahm in der Richtung der Zeit eine deutliche Abnahme an letzteren, sowie eine nicht ganz so deutliche Zunahme an ersterem. Zu erklären ist dies Verhalten wiederum einfach mit der Annahme von condensirten Serumhüllen, welche den Rahm an Serum bereichern und concentrirter machen. Durch eine sich natürlich geltend machende Diffusion wird das Rahmserum an Milchzucker und Salzen, welche der Diffusion leicht unterliegen, ärmer, an Proteïn dagegen, welches nicht von diesem Vorgange berührt wird, reicher werden.

Bei einer Vergleichung des Rahmserums mit dem Serum der ganzen und der abgerahmten Milch ergiebt sich, dass das erstere um 0,15—4,22 Procent an Trockensubstanz reicher ist, als das der Gesammtmilch, während das der abgerahmten Milch, wenn auch natürlich in viel geringerem Grade, ärmer daran ist. Als Ursache dieser erhöhten Con-

centration des Rahmserums sind nur die die Fettkügelchen in den Rahm begleitenden Serumhüllen anzusehen, welche alle Milchbestandtheile in concentrirterem Masse enthalten.

Die 2. Versuchsreihe wurde gleichzeitig, wie oben bemerkt, mit Gefässen ausgeführt, in welchen die 500 CC. Milch nicht 186, sondern nur 35 Mm. hoch aufgeschüttet waren. Die Verhältnisse wurden nur für eine Aufrahmperiode (28 Stunden) für die verschiedenen Temperaturen beobachtet. Auch in diesem Falle zeigte sich bei höheren Temperaturen eine grössere Fettmenge im Rahm und ein kleineres Volumen desselben, wobei ferner noch constatirt wurde, dass die Aufrahmung in flachen Gefässen schneller vor sich geht, als in hohen, und dass die Temperatur hierbei das Aufsteigen des Fettes mehr beeinflusst, wie bei hohen Gefässen. Der Gehalt des Rahmes an Nichtfett ist bei tieferen Temperaturen geringer als bei höheren, erreicht zuweilen nicht einmal die Concentration der Gesammtmilch, was auf vermehrte Diffusion zurückzuführen ist.

Die mit den Rahmproben von 2, 4, 6, 8, 10 ° vorgenommenen Butterungen ergaben als Resultat, dass der Rahm von 10 ° die vollkommenste Ausbutterung lieferte, d. h. das meiste Fett des Rahmes in die Butter gelangte (93,99 %), ferner, dass diese Ausbutterung, entsprechend der Abnahme der Temperatur, unvollkommener wird. Vielleicht hängt dies mit der Säuerung zusammen, welche bei dem Rahme von 10 ° stark eingetreten war, während derjenige von 2 und 4 ° noch ganz süss war, indem dieselbe die Ausbutterung begünstigt.

Fähigkeit d. Milch, Rahm abzusetzen.

Ueber die Fähigkeit der Milch, Rahm abzusetzen, hat M. Dirks[1]) Untersuchungen angestellt, derart, dass 2mal monatlich die Morgen- und Abendmilch zu den Versuchen benutzt wurde. Er theilte dieselbe in 2 oder 3 Theile, von denen der eine in Swartz'schen Gefässen im Molkereikeller bei einer Höhe der Schüttung von 33,8 Cm. 36 Stunden zum Aufrahmen hingestellt, der andere in eine Glasglocke, bei 11,7 Cm. Tiefe, gefüllt, diese dann durch Einsetzen in eine Bütte möglichst tief, auf 2—4°, abgekühlt, der dritte endlich in einer Glasglocke nicht in Wasser, sondern an die Luft von 10—13 ° R. Wärme gestellt wurde.

Die in den Glocken nach dem Abrahmen zurückgebliebene Milch ergab stets eine geringere Menge Fett, als die abgerahmte Milch in den Swartz'schen Gefässen. Im Mittel aus 30 Versuchen, welche vom Septbr. 1874 bis Novbr. 1875 währten, war der Fettgehalt der Morgenmilch:

| In den Swartz'schen Gefässen | In den Glasglocken | Fettgehalt der Gesammtmilch |
|---|---|---|
| 0,883 % | 0,603 % | 3,72 % |

Auf Grund der monatlichen Zusammenstellungen schliesst der Verf., dass die Fähigkeit der Milch, Rahm abzusetzen, im October, November und December am geringsten sei, d. h. in der Zeit des Ueberganges von der Sommer- zur Winterfütterung.

Versuche über den Einfluss, welchen ein Durchrühren und Bewegen der Milch auf die Ausrahmung ausübt, zeigten, dass Milch, welche stündlich einer rotirenden Bewegung ausgesetzt wurde, eine etwas geringere Ausrahmung hatte, als nicht derartig behandelte Milch. Ferner fand

[1]) Durch Milchzeitung. 1876. 1899.

Aufrahmversuche.

Dircks, dass, je näher dem Eispuncte die Temperatur der Milch gehalten wurde, desto vollkommener die Ausrahmung vor sich ging.

G. Naser[1]) veröffentlicht Versuche, welche angestellt sind, um zu ermitteln, bei welcher Höhe der Schüttung, bei welcher Temperatur und in welcher Art von Gefässen die Milch am vollkommensten ausrahmt. Die Versuche können aber nicht als fehlerfrei gelten, da Naser die benutzte Milch von einem Wiener Milchhändler gekauft hatte, deren normale Beschaffenheit also nicht über jeden Zweifel erhaben war.

Swartz'sches und Destinon'sches Aufrahmverfahren.

D. Gäbel[2]) in Wesebyehof veröffentlicht die Resultate von Versuchen, welche angestellt sind zur Vergleichung der Butterausbeute aus gleicher Milch bei Swartz'schem und bei Destinon'schem Aufrahmverfahren. Die Versuche ergaben:

| | 1. Versuchsreihe 4 Vers. Juli 1874. | | 2. Versuchsreihe 2 Vers. Mai und Juni 1875. | | 3. Versuchsreihe 2 Vers. Juni 1875. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Swartz | Destinon | Swartz | Destinon | Swartz | Destinon |
| Temperatur der Milch nach 7 Stunden . . | 10°[3]) | 13 u. 14° | 9 u. 11° | 11 u. 12° | 6 u. 7° | 12° |
| Verbrauch zu 1 Kilo Butter Liter Milch . | 32,72 | 28,91 | 29,24 | 27,19 | 31,77 | 33,96[4]) |

Versuche über Aufrahmung.

Versuche über Aufrahmung hat Fleischmann[5]) im Meierei-Institute zu Raden ausgeführt, um die von den Dänen aufgestellte Behauptung, dass Milch, wenn dieselbe nur energisch abgekühlt werde, schon nach 12 St. fast allen Rahm abgesetzt habe, an der Hand chemischer Analysen zu prüfen. Die Versuche sollten mit Morgen- und Abendmilch, von den Kühen der Radener Heerde stammend, derart ausgeführt werden, dass die Milch jedesmal in 2 Swartz'sche Blechgefässe, 45 Cm. lang, 20 Cm. breit und 48 Cm. tief, genau eingewogen und dann in dem einen nach 12, in dem andern nach 24 St. abgerahmt wurden. Um die Strömungen im Eiswasser, wie in der Milch zu verfolgen, wurden in jedem Medium 3 Thermometersysteme in verschiedener Höhe angebracht. Die schliessliche Temperatur der Milch betrug etwa 2° C.

| | Gefäss I nach 12 St. abgerahmt, liess in den Rahm gehen vom Fett der Gesammtmilch | Gefäss II nach 24 St. abgerahmt, liess in den Rahm gehen vom Fett der Gesammtmilch |
|---|---|---|
| 1. Versuch. 2. Octbr. 1876. Morgenmilch von 93 Kühen, Tag und Nacht auf der Weide . . . | 82,35 % | 87,50 % |
| 2. Versuch. 5. Octbr. Abendmilch derselben Heerde (seit 4. Octbr. Nachts auf dem Stalle) . . . | 78,26 „ | 83,01 „ |

Schon während der Anstellung dieses Versuches erhielt Fleischmann Anzeichen, dass die Fortsetzung der Versuche gestört werden würde, indem

---

[1]) Durch Milchzeitung 1875. 1532.
[2]) Ibid. 1875. 1583.
[3]) Réaumur.
[4]) Im Original steht: 73,75, welchen Durchschnitt die beiden Versuchsergebnisse: 31,55 und 36,28 nicht ergeben.
[5]) Milchzeitung. 1876. 2239, 2251 und 2263.

die Butterausbeute in der Meiereiwirthschaft täglich zurückging derart, dass am 8. October 39,14 Kilo Milch zu 1 Kilo Butter gebraucht wurden, während am 2. October nur 28,72 Kilo nöthig waren. Zugleich erhielt der Versuchsansteller die Mittheilung, dass sich in Dänemark (Gjedsergaard auf Falster) und auch in Mecklenburg (Roggow) ein ähnliches Verhalten der Milch gezeigt habe und zeige, wenn ein Wechsel in der Fütterung der Kühe eingetreten war, wenn dieselben z. B. von der Weide in den Stall gekommen waren. Während unter solchen Verhältnissen die Milch in den hohen Swartz'schen Gefässen eine eigenthümliche Trägheit in der Aufrahmung gezeigt, sei dies bei Anwendung von flachen holsteinschen Bütten nicht der Fall gewesen. Einen Beleg hierfür geben die weiteren in Raden angestellten Versuche:

| | Fett der Milch in den Rahm gegangen Gefäss I | Gefäss II |
|---|---|---|
| 3. Versuch am 9. October. (Haltung der Kühe wie bei Vers. 2. Auf dem Stalle wurde Roggen- und Weizenspreu gefuttert) . . . . . . . | 34,76 % | 44,08 % |
| 4. Versuch am 11. October. (Haltung der Kühe wie oben) . . . . . . . . . . . . . . | 63,32 „ | 69,03 „ |

5. Versuch am 16. October mit Abendmilch (Haltung der Kühe wie bei Versuch 4). Es wurden neben den Swartz'schen Gefässen noch Glassatten, oben von 40, unten von 20 Cm. Durchmesser und 9 Cm. tief, benutzt. Es gingen vom Gesammtfettgehalt der Milch in den Rahm bei:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Gefäss | I, | abgerahmt nach | 12 | Stunden | 54,47 % |
| „ | II, | „ „ | 24 | „ | 60,08 „ |
| „ | III, | „ „ | 36 | „ | 61,20 „ |
| Satte | I, | „ „ | 12 | „ | 69,23 „ |
| „ | II, | „ „ | 24 | „ | 82,93 „ |
| „ | III, | „ „ | 36 | „ | 92,11 „ |

Zugleich stellte sich eine früh eintretende Säuerung ein, welche sich auch durch den in immer kleineren Mengen beim Käsen nöthigen Labzusatz documentirte. Am 18. October schlug das bis dahin auffallend milde Wetter plötzlich in das Gegentheil um und verhielt sich darnach die Milch in dieser Hinsicht wieder normal. Während dieser Versuche hatte die Milch einen braunen Staub abgesetzt, welcher sich als aus Uredo- und Teleutesporen von Puccinia graminis bestehend herausstellte. Dieselben beschleunigen, nach Versuchen des Verfassers, die Säuerung der Milch.

In allen Fällen, in denen die Milch bei hoher Schüttung unvollkommen ausrahmte, bildeten die Fettkügelchen bald nach dem Melken zusammenhängende Conglomerate, was Verfasser auf einen abnormen Zustand des Käsestoffes zurückführt.

6. Versuch, am 24. October. (Haltung der Kühe wie vorher). Es waren in den Rahm gelangt:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Gefäss | I, | abgerahmt nach | 12 | St. | 59,26 % | des Gesammtfettes |
| „ | II, | „ „ | 24 | „ | 66,24 „ | „ „ |
| „ | III, | „ „ | 36 | „ | 68,13 „ | „ „ |
| Satte | I, | „ „ | 12 | „ | 62,50 „ | „ „ |
| „ | II, | „ „ | 24 | „ | 76,92 „ | „ „ |
| „ | III, | „ „ | 36 | „ | 81,40 „ | „ „ |

Aus den Versuchen erhellt, dass in den Swartz'schen Gefässen nach Verlauf von 12 Stunden die überwiegend meiste Fettmenge in den Rahm gelangt ist, dass nach weiteren 12 (also nach 24) St. noch 6,09 % (im Durchschnitte der 6 Versuche), und nach ferneren 12 (also nach 36) St. nur noch 1,5 % (Durchschnitt der Versuche 5 und 6) des Gesammtfettgehaltes der Milch dem Rahme zugeströmt sind. Ferner geht aus den Versuchen hervor, dass beim Uebergange von einer Fütterung zur andern (Weide-Stall) die Milch bei hoher Schüttung (43 Cm. in Swartz'schen Gefässen) eine grosse Trägheit im Aufrahmen zeigt, was bei flacher Schüttung (5,2 Cm. in Glassatten) nicht der Fall ist, dass also zu solchen Zeiten das Swartz'sche dem holsteinschen Bütten-Verfahren gegenüber eine geringere Fett- bezw. Butterausbeute liefert.

Kühlung der Milch in verschiedenen Aufrahmgefässen.

E. Fuchs[1]) veröffentlicht in Wesebyehof angestellte Versuche, welche den Einfluss des Sattenmaterials und im Zusammenhange damit den Einfluss der Milchkühlung auf die Milch und deren Producte ergründen sollten. Es wurden benutzt: sogen. Swartz'sche Gefässe à 45 Liter, Destinon-sche Satten à 45 L., Butten aus verzinntem Eisenblech und aus Holz, je à 6¾ L. Inhalt. Die Swartz'schen Gefässe ergaben verhältnissmässig ungünstige Resultate, da es an einer genügenden Menge Kühlwasser fehlte. In den Holzbütten kühlte die Milch sich stets langsamer ab, als in den übrigen Gefässen. Die Gesammtkühlung betrug nämlich in ca. 30 Stunden:

| | 1. | 2. | 3. | 4. Versuch |
|---|---|---|---|---|
| In Destinonschen Satten . . | 12,04 | 12,46 | 11,66 | 11,22 ° R. |
| In verzinnten Eisenblechsatten . | 12,04 | 12,14 | 11,54 | 11,67 ° R. |
| In Holzbütten . . . . . . . | 11,88 | 12,06 | 11,50 | 11,46 ° R. |

Fettgehalt, Säuremenge und Butterertrag stellte sich folgendermassen (im Mittel der 4 Versuche):

| | Säuregehalt des Rahmes | Fettgehalt des Rahmes | Fettgehalt der abger. Milch | Fettgehalt der frischen Milch | Säuremenge vor dem Buttern |
|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % |
| 1) Swartz . . . . | 0,159 | 39,14 | 0,78 | 3,62 | 0,24 |
| 2) Destinon . . . | 0,165 | 43,16 | 0,49 | 3,35 | 0,24 |
| 3) verzinntes Eisenblech | 0,163 | 42,15 | 0,49 | 3,42 | 0,29 |
| 4) Holzbütten . . . | 0,199 | 48,09 | 0,54 | 3,59 | 0,31 |

Zu 1 Kilo Butter nöthig: 1) 32,47, 2) 32,50, 3) 30,84, 4) 31,64 Pfd. Milch.

Art der Aufrahmgefässe und Schnee und Eis bei der Abkühlungsmethode.

W. Kirchner[2]) führt Versuche an, welche auf 3 dänischen Gütern ausgeführt wurden, um zu ermitteln, wie sich die Butterausbeute bei dem Abkühlungsverfahren unter Anwendung einestheils grösserer und kleinerer Gefässe, anderntheils von Schnee und Eis als Abkühlungsmittel gestaltet. Die Versuche ergaben, dass, je geringere Höhe und je kleineren Durchmesser die Aufrahmgefässe haben, bei einer Aufrahmzeit von 12 Stunden, desto vollkommener die Ausrahmung der Milch vor sich geht und desto grösser der Butterertrag sich herausstellt. Schnee und Eis verhalten sich hinsichtlich ihrer Abkühlungskraft gleich, Schnee sogar etwas günstiger. Zwischen gleichartig behandelter Milch der verschiedenen Güter

[1]) Milchzeitung 1875. 1661.
[2]) Landw. Wochenblatt f. Schleswig-Holstein 1876.

stellte sich eine Ungleichheit im Aufrahmungsgrade ein, deren Ursache in der Milch selbst liegen muss, d. h. deren Aufrahmungsfähigkeit war verschieden.

Buttererträge bei verschiedenen Aufrahmsystemen.

Ueber Buttererträge bei verschiedenen Aufrahmsystemen, wie sie von Tesdorpf in Ourupgaard auf Falster gewonnen waren, berichtet C. Boysen[1]). Die Milch rahmte 1873 in Holsteinschen Bütten auf, 1874 wurde Kaltwasser-, 1875 Eismeierei eingeführt. 1873 wurde angesäuerter, 1874 und 75 süsser Rahm verbuttert. Es wurden gebraucht zu 1 Pfd. frischer Butter:

| | 1873 | 1874 | 1875 | |
|---|---|---|---|---|
| Januar . . | 28,29 | 27,6 | 27,42 | Pfd. Milch |
| Februar . | 28,72 | 30,05 | 28,53 | |
| März . . . | 29,03 | 30,44 | 29,72 | |
| April . . . | 29,81 | 32,72 | 30,55 | |
| Mai . . . . | 28,35 | 30,19 | 28,09 | |
| Juni . . . | 33,60 | 30,81 | 29,06 | |
| Juli . . . . | 34,29 | 35,54 | 28,45 | |
| August . . | 31,23 | 32,60 | 28,55 | |
| September | 27,97 | 29,99 | 28,85 | |
| October . . | 26,14 | 27,39 | | |
| November | 27,67 | 27,72 | | |
| December | 27,74 | 29,01 | | |
| Sa. im ganzen Jahre | 29,77 | 30,88 | | |
| Januar bis September | 30,09 | 31,20 | 28,85 | |

Es hatte die Butter verloren beim Verkaufe 1873 — 4,7 %; 1874 — 6,6 %; 1875 — 7 %. Die wirkliche Production stellte sich demnach auf:

| | 1873 | 1874 | 1875 |
|---|---|---|---|
| zu 1 Pfd. Butter | 31,24 | 33,07 | Pfd. Milch |
| Januar bis September | 31,58 | 33,41 | 31,16 |

Der für die Butter aus süssem Rahme (1874 und 1875) bedungene Preis war im Durchschnitt um 12,52 M. höher, als für solche aus gesäuertem Rahme (1873).

Wirkung der Kälte auf d. Milch und deren Producte.

B. Vissering[2]) veröffentlicht Untersuchungen Tisserand's über die Wirkung der Kälte auf die Milch und deren Producte. Tisserand füllte 3 Probegefässe mit je 200 CC. Milch und stellte dieselben in Wasserbäder von verschiedener, constanter Temperatur. Die beobachteten Rahmvolumina betrugen dann in 3 verschiedenen Versuchen:

| | bei 2 ° | 15 ° | 22 ° C. |
|---|---|---|---|
| nach 1 Stunde | 29 % | 7 % | 4 % |
| nach 52 Stunden | 17 „ | 12,3 „ | 11 „ |

| | bei 3 ° | 8 ° | 11 ° | 16 ° | 30 ° |
|---|---|---|---|---|---|
| nach 12 Stunden | 19 % | 14,5 % | 12,8 % | 11 % | 8 % |

| | bei 2 ° | 10 ° | 26 ° |
|---|---|---|---|
| nach 12 Stunden | 16 % | 9,8 % | 5,5 % |
| nach 24 Stunden | 14,5 „ | 11,3 „ | 6 „ |

[1]) Milchzeitung 1875. 1633, übers. von B. aus Ugeskrift for Landmaend.
[2]) Journal für Landwirthschaft 1876 (übersetzt aus Journ. de l'agriculture).

Tisserand zieht daraus den Schluss, dass die Milch beinahe ausgerahmt ist nach 1 Stunde, wenn dieselbe auf 2° abgekühlt wird, dass zum Ausrahmen aber desto längere Zeit erforderlich, je höher die Aufrahmtemperatur ist. In Gefässen mit mehr Inhalt, also z. B. mit 40 Liter, wie solche in der Praxis üblich sind und in denen die Abkühlung natürlich langsamer vor sich geht, wird die Entrahmung nach 12 Stunden aber auch beendet sein. Bestätigt werden diese Ansichten durch Fettbestimmung der abgerahmten Milch des ersten Versuches, indem die entrahmte Milch von 2° C. 0,292, die von 13° 0,760 und die von 22° noch 0,944% Fett enthielt (Kreusler fand das Gegentheil. D. R.). Für eine niedere Aufrahmtemperatur spricht ferner die Beschaffenheit der verschiedenen Rahmproben; nach 52 St. war der Rahm von 2° noch vollkommen süss, nach 36 St. der Rahm von 15° sauer, der von 22° faul und bitter. Aehnliches Verhalten zeigte die abgerahmte Milch. Die Butter von stark abgekühlter Milch hatte feineren Geschmack und stärkere Consistenz als diejenige aus Milch von höherer Aufrahmtemperatur.

Auf Grund mikroskopischer Untersuchungen giebt Tisserand den Durchmesser der Milchkügelchen auf 0,0016—0,01 Mm. und die Zahl der in einem Milligramm Milch enthaltenen Fettkügelchen auf 45000 an. Das Gewicht des einzelnen wechselt zwischen 0,00000000165 und 0,00000049 Milligramm.

Hinsichtlich der Dichtigkeit der Milch und des Dichtigkeitsmaximums fand Tisserand, dass letzteres etwa bei — 0,3° C. liegt und der mittlere cubische Dehnbarkeitscoëfficient zwischen 0 und 22° 0,0003572727 beträgt.

Schliesslich weist Tisserand auf Dänemark und Schweden hin, wo die Abkühlung der Milch eingeführt sei und in Folge dessen die Butter bedeutend an Feinheit gewonnen habe.

Conservirung der Milch durch Kälte.

Soxhlet[1]) bewahrte, um die Wirkung der Kälte auf die Milch zu studiren, 2 Liter Milch in 20 Cm. hoher Schicht in unbedecktem Glascylinder in Eiswasser 14 Tage bei 1—2° C. auf, wobei die Milch süss und unverändert blieb. Nach 17 Tagen begann sie ranzig zu schmecken, nach 28 Tagen beim Kochen zu gerinnen und nach 34 Tagen im Eiswasser selbst. Es hatten sich zu dieser Zeit Fettsäuren in der Milch gebildet; die Gerinnung beruhte demnach auf der durch Oxydation des Fettes entstandenen Säurebildung und nicht auf der Umwandlung des Milchzuckers in Milchsäure. Durch dem Gefrierpuncte sich nähernde Temperaturen, also auch beim Swartz'schen Aufrahmverfahren, wird die Milchsäurebildung verhindert.

Butterausbeute aus süssem u. saurem Rahme.

Fr. Winkel[2]) theilt die Resultate mehrerer Versuche mit, welche die Frage beantworten sollten, ob bei Butterung süsser oder saurer Sahne der grösste Buttertrag gewonnen würde. Im Durchschnitt von 8 Versuchen waren bei süss gebutterter Sahne nöthig zu 0,5 Kilo Butter 14,65 K., bei sauer gebutterter Sahne 14,5 K. Milch.

---

[1]) Wiener landw. Zeitung 1876. 264.
[2]) Durch Milchzeitung 1875. 1440 aus Ugeskrift f. Landm. 1. No. 7.

Buttern aus ganzer Milch und aus Rahm.

In der Centrallandwirthschaftsschule zu Weihenstephan[1]) wurden Versuche über Buttern aus ganzer Milch und aus Rahm angestellt. Es wurde aber einestheils mit so kleinen Quantitäten, höchstens 600 Grm., gearbeitet, anderntheils ergab sich bei beiden Methoden so verschiedene Ausbeute an Butter, dass sich Gesetzmässigkeiten in Beziehung auf den Buttterertrag aus diesen Versuchen noch nicht ableiten lassen.

Butterertrag beim Milchbuttern.

Milchzeitung 1875 No. 116 S. 1237 enthält den Auszug aus einem Molkereitagebuche Schleswigs über Milchbuttern. Es wurden verbraucht zu 1 Pfd. Butter (in der Woche vom 11.—18. December) 26,15 Pfd. Milch.

L. Aubry[2]) stellte Vergleiche an über die Ausbeute bei Sahne- und Milchbuttern. Es ergab sich kein wesentlicher Unterschied zwischen beiden Methoden.

Loeper[3]) berichtet über Butterertrag beim Milchbuttern. Gebraucht wurden zu 1 Kilo Fassbutter 27,2 Liter Milch. Der Fettgehalt der Milch ist nicht angegeben.

Zusammensetzung von Butter aus süssem und saurem Rahme.

V. Storch[4]) untersuchte Butter aus süssem und saurem Rahme mit folgendem Resultate:

| | | In Procenten | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Wasser | Fett | Caseïn | Andere org. Stoffe | Hiervon Milchzucker | Kochsalz | Andere Aschenbestandtheile |
| Süss | Süsse Butter[5]) vom October 1874 (2 Proben) | 13,12 | 83,92 | 0,62 | 0,63 | — | 1,23 | 0,135 |
| | Süsse Butter vom Februar 1875 (4 Proben) . . | 13,41 | 83,82 | 0,61 | 0,74 | 0,46 | 1,3 | 0,12 |
| | In Blechdosen eingezinnte süsse Butter (2 Proben) | 10,45 | 85,40 | 0,54 | 0,53 | 0,32 | 2,92 | 0,16 |
| Sauer | Saure Butter vom October 1874 (2 Proben) . . | 17,09 | 80,01 | 0,87 | 0,71 | 0,13 | 1,17 | 0,15 |
| | Saure Butter vom 1. März 1874 (1 Probe) . . . | 11,57 | 85,43 | 0,62 | 0,39 | 0,17 | 1,87 | 0,12 |
| | Seeländer Hökerbutter . | 9,60 | 86,77 | 0,61 | 0,62 | 0,23 | 2,25 | 0,15 |
| | Schlechte Butter . . | 9,80 | 83,36 | 1,00 | 0,80 | — | 4,79 | 0,25 |

Hinsichtlich der Schmelzpuncte ergab sich, dass dieselben bei beiden Buttersorten ziemlich gleich waren, dass aber der Erstarrungspunct der süssen Butter niedriger war, als der der sauren. Nach Ansicht des Verf. ist das Caseïn in saurer Butter ausgefällt, in süsser noch in Lösung vorhanden. Erstere enthält weniger, aber grössere, letztere zahlreichere, aber kleinere Feuchtigkeitstropfen, was Verf. durch die Ausfällung des Caseïns

[1]) Durch Milchzeitung, 1875. 1688.
[2]) Zeitschrift d. landw. Vereins in Bayern. 1876. Heft 7.
[3]) Durch agriculturch. Centralbl. 1876. 1. 390.
[4]) Durch Milchzeitung. 1876. 1722 (aus Ugescrift for Landm. übers. von C. Petersen).
[5]) Die süsse Butter wurde dem Geschäft von Busck jun. & Co. in Kopenhagen entnommen.

bei saurer Butter erklärt, wodurch sich eine grössere Anzahl Fettkügelchen miteinander verbindet und grössere Zwischenräume gebildet werden.

Alkohol als Mittel gegen Nichtabbuttern des Rahmes.

Giersberg[1]) giebt als Mittel gegen das Nichtabbuttern des Rahmes an, demselben, sobald sich das Schäumen eingestellt hat, auf 30 Liter ein Weinglas voll starken Rums hinzuzusetzen. Durch die Ueberführung des Alkohols in Essigsäure soll die zum Abbuttern nöthige Säuermenge hergestellt werden.

Mittel gegen Nichtabbuttern der Sahne.

Als Mittel gegen Nichtabbuttern der Sahne[2]) giebt der ungenannte Verfasser, welcher die Ursache dieses Fehlers in einem krankhaften Zustande der Milch zu sehen glaubt, Folgendes an: Man macht aus 60 Grm. Spiessglanz, 90 Grm. Coriander und weichem Käse 3 Pillen, von denen man der Kuh je Morgens eine reicht. Unmittelbar darauf wird ein Trank gegeben, bestehend aus einer Hand voll Kochsalz, ½ Liter Essig und 1 Liter Wasser.

Caseïn der Kuhmilch.

Nach Hammarsten's[3]) Untersuchungen existirt in der Kuhmilch das Caseïn nur in einer Form, und nicht als lösliches und unlösliches, wie es Selmi annimmt auf Grund des Umstandes, dass das beim Filtriren von Milch im Filtrum befindliche Caseïn mit Lab nicht gerinnt, was mit dem auf dem Filtrat verbliebenen der Fall ist. Dies rührt aber davon her, dass auch das Calciumphosphat vom Filter zurückgehalten, dies aber nach früheren Untersuchungen Hammarsten's nöthig ist, um das Caseïn durch Lab zum Gerinnen zu bringen. Setzt man dem im Filtrate befindlichen Caseïn Calciumphosphat hinzu, so gerinnt es ebenso, wie das auf dem Filtrum verbliebene Caseïn. Es müstse sich ferner das lösliche, nicht gerinnbare Caseïn in den Molken finden, was aber nicht der Fall ist. Filtrirt man Milch mehrere Male durch dickes Papier, fällt aus dem Filtrate das Caseïn mit Essigsäure und löst in Kalkwasser, so gerinnt dasselbe, nachdem die Lösung mit Phosphorsäure neutralisirt, mit Lab so gut wie jedes andere Caseïn.

Lundberg[4]) fand, dass das bei Gerinnung des Caseïns mit Lab nothwendige Calcium vertreten werden könne durch Baryum, Strontium und Magnesium, wenn auch nicht mit demselben Vortheile. Für die ebenfalls nöthige Phosphorsäure kann Schwefelsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Kohlensäure, nicht aber Oxalsäure benutzt werden. Schwefelsaures Baryum kann ferner den phosphorsauren Kalk ersetzen.

Das Caseïn besitzt eine grosse Resistenz gegen die Einwirkung von Säuren. Denn eine Caseïnlösung, welche 0,25 % HCl und 1,8 % Caseïn enthielt, hatte sich nach 40 Minuten langem Kochen noch nicht verändert, sondern erst nach 2 Stunden. Dass das Caseïn kein Albuminat ist, geht daraus hervor, dass das Alkali- sowohl wie das Kalkalbuminat mit Lab nicht gerinnt.

Lactoproteïn.

Hammarsten[5]) versuchte das Lactoproteïn aufzufinden, welches nach Millon und Comaille in den Molken der Kuhmilch vorhanden sein soll,

[1]) Milchzeitung. 1875. 1619.
[2]) Ibidem. 1531.
[3]) Thierchemischer Jahresbericht von Maly. 1875. 119.
[4]) Ibidem. 11.
[5]) Ibidem. 1876. 13.

wenn man dieselbe durch Zusatz von Essigsäure und Erhitzen des Filtrates von Caseïn und Albumin befreit. Hammarsten fand, dass eine Säuremenge von 0,075—0,1 % zum Ausfällen am geeignetsten sei, da bei geringeren Mengen nicht alles Caseïn ausgefällt werde, bei grösseren aber solches mit in das Filtrat gelange. Das sogenannte Lactoproteïn ist nichts weiter, als ein Gemenge von Caseïn, Serumalbumin und Acidalbumin und wahrscheinlich Pepton. Letzteres hat sich aber erst gebildet und ist nicht von vornherein in der Milch enthalten. Denn dieselbe verliert durch Eintragen von überschüssigem Kochsalz, Erhitzen zum Sieden und Zusatz von Essigsäure jede Spur von Eiweiss. Pepton müsste sich aber, da es durch die genannten Mittel nicht gefällt wird, im Filtrat finden, was aber nicht der Fall ist.

Veränderungen der Milch und Eigenschaften des Labs.

A. Pavesi und E. Rotondi[1]) bestimmten die Menge von Zucker und Milchsäure, welche sich in der Milch fanden, noch ehe dieselbe zum Gerinnen gekommen war, bei Aufbewahrung in verschiedenen Gefässen resp. verschiedener Atmosphäre. Es enthielt die Milch:

| | Säure im Liter | Zucker nach Procenten |
|---|---|---|
| 1) Vor 2 Stdn. gemolkene Milch . . . | 0,062 | 4,090 |
| 2) Milch, 24 Stdn. lang in einem hölzernen, gefüllten und geschlossenen Gefässe aufbewahrt . . . . . . . | 2,497 | 3,024 |
| 3) Ebensolange in einer grossen caspula | 2,644 | 3,000 |
| 4) Ebensolange in einer Atmosphäre von Kohlensäure . . . . . . . . . . | 2,432 | 3,077 |
| 5) Desgl. von Wasserstoff . . . . . | 2,596 | 3,000 |
| 6) Desgl. von Sauerstoff . . . . . . | 2,612 | 2,951 |

Das Gerinnen der Milch begann, sobald die Säuremenge grösser war als 2,5 auf 1000 Milch.

Wasserzusatz verzögerte die Milchgerinnung, denn Milch, in einem offenen Gefässe bei 14° C. aufbewahrt und mit Wasser versetzt, zeigte folgende Säuremenge:

| | Verstrichene Zeit | Milchsäure für 1000 Milch nach Abzug des Wassers |
|---|---|---|
| 100 CC. Milch 0,0 CC. Wasser | 20 Stdn. | 0,412 |
| 100 „ „ 25,0 „ „ | 20 „ | 0,387 |
| 100 „ „ 50 „ „ | 20 „ | 0,228 |
| 100 „ „ 100 „ „ | 20 „ | 0,253 |
| 100 „ „ 150 „ „ | 20 „ | 0,334 |

In Beziehung auf das Lab bemerkten die Verf., dass durch die Behandlung von Kälbermägen mit absolutem Alkohol (um das Lab rein zu erhalten) die Wirksamkeit des Ferments aufgehoben wird, dieselbe aber wieder eintritt, wenn man den Alkohol entfernt und durch Wasser ersetzt. Verdünnter Alkohol zerstört das Ferment nicht.

Bestimmung des Säuregrades der Milch.

A. Pavesi und E. Rotondi[2]) veröffentlichen eine praktische Methode zur Bestimmung des Säuregrades der Milch, was namentlich bei der Par-

[1]) Durch Milchzeitung. 1876. 2217 u. ff.
[2]) Ibidem. 2294.

mesankäsefabrication von Wichtigkeit ist. Die Milch wird durch Zusatz von Mineralsalzen vom Caseïn befreit, Kochsalz eignet sich am besten dazu. Verf. verfuhren folgendermassen: 50 CC. Milch werden mit 14 Grm. gut pulverisirten Küchensalzes 5 Minuten gekocht, nach welcher Zeit das Caseïn vollkommen geronnen ist. Nach Zusatz von 25 CC. destillirten Wassers lässt man von Neuem aufkochen, füllt zu 100 CC auf, filtrirt und ermittelt durch Titriren in 25 CC. des Filtrats die Säure. Das Titriren geschieht mit gesättigter Kalklösung (1 CC. = 0,00124 Grm. CaO) oder mit centinormaler Ammoniaklösung (1 CC. = 0,0017 $NH_3$). Als Färbemittel dient verdünnte Lösung von Rosolsäure, welche bei alkalischer Reaction roth und bei saurer gelb gefärbt wird. Einige Käsefabricanten haben diese Methode schon mit Erfolg angewandt.

Prüfung verschiedener Labsorten.

In der Milchzeitung 1876, No. 196 finden sich die Resultate der Prüfungen verschiedener Labsorten.

| Angegebene Stärke. | Reaction | Zeit des Dickens |
|---|---|---|
| 1. Gäbels Labextract; 100 Kilo Milch bei 30—35° C. in 30 bezw. 25 M. gelabt. | sauer | 63 Min. |
| 2. Dr. Soxhlets Lab; 1 Vol. Lab dickt 30000 Vol. Milch bei 35° C. in 40 Min. | sauer | 13 Min. |
| 3. Chr. Hansen's Lab; 1 Vol. Lab dickt 10000 Vol. bei 35° C. in 40 Min. | blaues Lackmuspapier violett gefärbt | 39 Min. |
| 4. Meyer u. Henckel's Lab | sauer | 38 Min. |
| 5. Blumensaadts Lab; 5,15 Gr. Lab zu 50 Kilo Milch, | neutral | 6 Min. |
| 6. Tscheuschner's Lab; 1 Vol. Lab dickt 10,000 Vol. Milch, | schwach sauer | 108 Min. |

Dialysirte Milch.

A. Schmidt[1]) in Dorpat untersuchte Milch vermittelst der Dialyse. Bei Benutzung von Pergamentpapier tritt in der Milch, trotz mehrmaligen Zusatzes von Alkali, stets von neuem Säuerung ein. Bei Anwendung geleimten Papiers lassen sich Milchzucker und Salze so schnell entfernen, dass keine Säuerung eintritt; schliesslich scheidet sich das Caseïn, ohne Säuerung, unlöslich aus. Die Diffusate werden beim Eindampfen meistens sauer. Das Caseïn diffundirt in geringer Masse mit, deshalb nimmt es im Dialysator beständig ab.

Eine Probe amphoter reagirender Milch gerann bei 34° auf Zusatz schwach alkalischer Lablösung. Nach $3\frac{1}{2}$stündigem Dialysiren war die Reaction noch amphoter, die Milch gerann mit Lab aber schon bei 18° nach 6 Minuten. Nach Zusatz der Diffusate stieg die Temperatur wieder und bei fortgesetztem Zusatze hörte die Gerinnung zuletzt ganz auf. Ein Gleiches fand bei Zusatz concentrirter Kochsalzlösung statt. Die Alkalisalze hindern demnach die Gerinnung. Dialysirte Milch bedarf auch nur ca. $\frac{1}{17}$ der für normale Milch zur Fällung nöthigen Säuremenge. Die Milch zeigte nach $8\frac{1}{2}$stündigem Dialysiren 3,003 % Nh. und 0,171 % Erdphosphate, nach 30stündigem Dialysiren 1,788 % Nh. und 0,093 %

[1]) Archiv für Physiologie. 1875. 30.

Erdphosphate. Je länger das Dialysiren währte, desto schwerer war die Milch durch Lab und desto leichter durch Säuren zu fällen. Die Gerinnungsfähigkeit der dialysirten Milch nimmt eine Zeitlang zu, dann wieder ab, wahrscheinlich, weil sie des die fermentative Gerinnung des Caseïns bewirkenden Körpers beraubt wird. Es gelang Schmidt nicht, desselben habhaft zu werden. Die Diffusate der im Dialysator sauer gewordenen Milch gaben der Milch die Eigenschaft, mit Lab zu gerinnen, wieder, die Diffusate süss gebliebener Milch nicht.

Gerinnung der Milch mit Lab.

In einer späteren Arbeit[1]) kommt Schmidt zu demselben Resultate hinsichtlich der Gerinnung dialysirter Milch durch Lab. Nach Entfernung der löslichen Milchsalze geschah die Gerinnung sehr schnell, auch nachdem das Lab dialysirt und salzfrei gemacht war.

Zur Kenntniss d. Käsebildung.

Cohn[2]) hält das in der Labflüssigkeit enthaltene Ferment für ein unorganisirtes, da es sich nicht vermehrt, sondern eine bestimmte Menge davon stets nur eine bestimmte Menge Milch coagulirt. Das Reifen des Käses ist nach Cohn wie echte Gährung, welche durch Fermentorganismen hervorgerufen wird. Die in der Labflüssigkeit enthaltenen Fadenbacterien leiten wahrscheinlich die Buttersäuregährung ein und sind die Ursache des langsamen Reifens des Käses.

Hartkäsefabrication.

In den alpwirthschaftlichen Monatsblättern, No. 9 1875, finden sich Angaben und Beschreibung der Hartkäsefabrication in den Alpen. Dieselben werden ähnlich wie die Emmenthaler hergestellt, sind aber geschlossener, mit kleineren Augen, und erreichen ihre Reife erst nach 3jährigem Lagern im Speicher.

Roquefort-Käse.

Die Fabrication des aus Schafmilch verfertigten Roquefort-Käses wird nach G. Krauss[3]) in der Weise ausgeführt, dass die Abend- und Morgenmilch zusammen am Morgen thierwarm in einem kupfernen Käsekessel gelabt, nach dem Umrühren die Molken abgelassen und der Quark mit dem Käsebrecher zerkleinert wird. Vor dem Einfüllen in die irdenen, glasirten, mit Löchern versehenen Formen knetet man den Quark wie Brotteig, wobei noch ein Theil der Molken abfliesst, um die Masse dann unter die Presse zu bringen. Hier bleiben die Käse 3 Tage unter öfterem Wenden, worauf sie in die Keller von Roquefort transportirt werden. Letztere sind Höhlen in Kalkfelsen und haben beständig eine zwischen 4 und 6° C. schwankende Temperatur. In diesen Räumen werden die Käse, welche 3 bis 4 Kilo pro Stück wiegen, gesalzen, und haben dann nach 4 Monaten ihre Reife erlangt.

Analyse v. Hartkäse.

Ch. Müller[4]) führte Analysen von Walliser Hartkäse aus, welcher 160 Jahr alt war. Derselbe enthielt kein Leucin und kein Tyrosin, das Caseïn hatte sich also fast gar nicht verändert. Dies ist auch die Ursache der grossen Haltbarkeit der genannten Käseart. Die Zusammensetzung des 160 Jahr alten und eines frischen Greyerzer Hartkäses war folgende:

---

[1]) Archiv für Physiologie. 1876.
[2]) Dingler's polytechnisches Journal. 1876. 221.
[3]) Milchzeitung. 1876. 1883.
[4]) Ibidem. 1875. 1594.

| | 160jähriger Walliser | Frischer Greyerzer Hartkäse |
|---|---|---|
| Wasser und flüchtige Stoffe . . . . | 12,40 | 34,57 % |
| Caseïn, Milchsäure und Ammoniaksalze | 46,80 | 32,51 „ |
| Fett . . . . . . . . . . . . . | 34,35 | 29,12 „ |
| Asche . . . . . . . . . . . . | 6,45 | 3,80 „ |
| | 100,00 | 100,00 „ |
| Unlösliche Salze der Asche, phosphors. Kalk . . . . . . . . . . . . | 4,40 | |
| Lösliche Salze, Kochsalz mit phosphors. und schwefels. Alkalien . . . . . | 2,05 | |
| Ammoniak . . . . . . . . . . . | 0,11 | |
| Freie Säure, Milchsäure . . . . . | 0,33 | |

Blähen des Käses.

von Kutschenbach[1]) führt als Ursache des Blähens der Käse eine nicht normale Beschaffenheit der Milch an, welche sich durch alkalische Reaction kennzeichne. Bei schwach saurer Milch erhielt K. niemals aufgeblähten Käse (? D. R.)

Zusammensetzung und Nahrungswerth der Schotten.

L. Manetti und G. Musso[2]) untersuchten Schotten auf Nahrungswerth und Zusammensetzung. (Schotten sind Molken, denen durch Erhitzen und Säuren der fetthaltige Schaum „Vorbruch" entzogen ist.) Die Zusammensetzung war folgende:

| | I | | II | | III | IV | V | VI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Milch | Schotten | Milch | Schotten | Schotten | | | |
| Spec. Gewicht bei 15° C. | 1,0326 | — | — | — | — | — | 1,0281 | 1,0233 |
| Wasser . . . . . . | 88,93 | 93,352 | 89,052 | 93,971 | 94,20 | 93,774 | 93,606 | 94,60 |
| Trockensubstanz . . . | 11,07 | 6,648 | 10,948 | 6,029 | 5,80 | 6,226 | 6,394 | 5,40 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| In 100 Schotten: | | | | | | | | |
| Stickstoff . . . . . | 551 | 85 | 561 | 93 | 70 | 76 | 75 | 94 |
| Milchzucker . . . . | 4979 | 5176 | 4633 | 4770 | 4505 | 4840 | 5151 | 4636 |
| Freie Milchsäure . . | 109 | 198 | 80 | 96 | 104 | 146 | 90 | 82 |
| Fett . . . . . . . . | 2026 | 26 | 1763 | 42 | 31 | 35 | 35 | 38 |
| Reinasche . . . . . | 736 | 570 | 768 | 592 | 468 | 536 | 572 | 473 |
| (Sämmtlich in Milligrammen.) | | | | | | | | |

Der Stickstoff ist in den Schotten zum grössten Theile in Form von Peptonen enthalten; an Milchzucker sind sie procentisch reicher als die Milch, während Fett fast gar nicht mehr darin enthalten ist. Verfasser führen die günstige Wirkung der Schotten auf das Wachsthum junger Thiere weniger auf deren Gehalt an Nährstoffen, als auf die leichte Assimilirbarkeit derselben zurück.

Molken der Parmesankäsefabrication.

A. Galimberti[3]) veröffentlicht Analysen von Molken, welche bei der Parmesankäsefabrication erhalten sind. Er fand, dass dieselben etwa

[1]) Durch Milchzeitung. 1876. 1840.
[2]) Ibidem. 1876. 1959.
[3]) Ibidem. 1876. 2016.

die Hälfte der festen Stoffe der Milch und den 8. Theil des Fettes der letzteren enthalten.

Nach J. König[1]) hatten von demselben untersuchte Molken folgende Zusammensetzung: Wasser 94,87 %; Proteïn 0,78 %; Fett 0,07 %; N-freie Extractstoffe 3,69 %; Asche 0,59 %.

Molkenasche.

1 Liter Molken der Käserei zu Luchon enthielt nach einer Analyse von M. F. Gorrigou[2]):

| | | |
|---|---|---|
| Phosphorsauren Kalk und Magnesia . | 2,189 | Grm. |
| Phosphorsaures Natron . . . . . | 0,355 | „ |
| Kohlensaures Natron . . . . . . | 1,040 | „ |
| Chlorkalium . . . . . . . . . | 2,410 | „ |
| Fluorkalium . . . . . . . . . | 0,008 | „ |
| Schwefelsaures Kali . . . . . . | 0,165 | „ |
| Kieselsaures Kali . . . . . . . | 0,004 | „ |
| Kohlensaures Kali . . . . . . | 0,664 | „ |
| Silicium . . . . . . . . . . . | 0,001 | „ |
| Eisensesquioxyd . . . . . . . | 0,0009 | „ |
| Kupfer, Blei . . . . . . . . . . | Spuren | |
| Verlust . . . . . . . . . . . | 0,017 | Grm. |
| | 6,8539 | Grm.[3]) |

Darstellung des Milchzuckers.

Schatzmann[4]) berichtet über die Darstellung des Milchzuckers für den Handel, wie solche in der Schweiz üblich ist.

In den Käsereien wird aus der Milch der Käsestoff und Ziger (Caseïn und Albumin) und in den Fettkäsereien der „Vorbruch" möglichst gut entfernt, die Molken dann bis zur Dicke eines dünnflüssigen Honigs eingedampft, hinterher mit kaltem Wasser abgekühlt und ausgewaschen, wodurch man den „Zuckersand", ein braunes Pulver, erhält. Der Senne verkauft dasselbe an den Fabrikanten, welcher die Masse auflöst, mit Kohle entfärbt und in 2' breiten, 4' langen und 3' tiefen Kasten krystallisiren lässt. Als „Trauben-" und "Plattenzucker" kommt der Milchzucker dann in den Handel.

Blauwerden der Milch.

M. Herter-Burschen[5]) beobachtete das sog. Blauwerden der Milch. Dasselbe trat ein, als die sonst mit Wasser gefüllten Bassins im Milchkeller entleert waren und in Folge dessen die Luft im Aufrahmelocal trockner und wärmer geworden war. Nach wieder erfolgtem Füllen der Bassins und Sinken der Temperatur verschwand das Blauwerden, und nimmt Herter desshalb an, dass niedere Temperatur und feuchte Luft das Blauwerden verhindert.

Als Mittel[6]) gegen das Blauwerden der Milch wird 3tägiges Ausschwefeln der Milchstube empfohlen.

---

1) Landw. Zeitung f. Westfalen und Lippe. 1875. 77.
2) Compt. rend. 1875. 1. 956.
3) Im Original steht 6,8589 Grm.
4) Milchzeitung. 1876. 1905.
5) Ibid. 1760.
6) Deutsche landw. Presse. 1876. No. 32.

Galactophil.

P. Petersen[1]) untersuchte eine Probe des auf der Molkerei-Ausstellung in Oldenburg ausgestellten sog. Galactophils, welches als Conservirungsmittel der Milch angepriesen war. Dasselbe bestand hauptsächlich aus Borsäure und Wasser.

Wirkung d. Salicylsäure auf Milch, Butter, Käse.

L. Manetti und G. Musso[2]) führten Versuche aus, welche die Wirkung der Salicylsäure auf die Milch, die Aufrahmung, die Butter- und die Käsebereitung constatiren sollten.

In Beziehung auf die Conservirung der Milch nach Salicylsäurezusatz stellte sich Folgendes heraus:

1 Salicylsäure zu 10000 Milch verzögert die Gerinnung der bei 8 °C. gehaltenen Milch um 8 Stunden, ist auf Milch von 25—30° aber wirkungslos; 2 : 10000 verzögert die Gerinnung bei 12° um 20—24, bei 18—20° um 12 Stunden; 5 : 10000 verzögert die Gerinnung bei 12° um 3—5 Tage, bei 15—20° um 2—4 Tage; 10 : 10000 verhindert die Gerinnung noch länger, giebt aber der Milch einen süsslichen Beigeschmack.

Die Wirkung der Salicylsäure hängt aber noch von der Zusammensetzung und dem Alter der Milch, wie von den electrischen Zuständen der Atmosphäre ab. Auf die Aufrahmung der Mich übt die Salicylsäure insofern einen Einfluss aus, als sie die Milch vor dem Sauerwerden eine Zeit lang bewahrt und dadurch die Möglichkeit einer vollkommenen Absonderung des Rahmes gewährt. Der Aufrahmungsvorgang an sich wird durch die Säure nicht berührt.

Die Butter kann durch Beimengung fein pulverisirter Salicylsäure oder durch Einlegen in eine concentrirte Lösung derselben bei 26—28° einen Monat lang vor dem Ranzigwerden bewahrt werden. Bei der zweiten Methode nimmt aber die Butter einen teigartigen Geschmack an und verliert das Aroma. Zur Versendung eignet sich desshalb am besten der Zusatz von 0,001 Salicylsäure zur Butter.

Was die Käsebereitung mit gewöhnlichem Lab betrifft, so verzögert die Salicylsäure weder die Gerinnung sauer reagirender Milch nach Labzusatz, noch übt dieselbe eine verzögernde Wirkung bei der Bereitung resp. Reifung des Käses aus. Zusatz von 2—4 : 10000 Milch ergiebt eine kaum merkbare Erhöhung der Käseausbeute.

Die Salicylsäure scheint demnach, ausser für die Butterconservirung, keine Bedeutung für die Milchwirthschaft zu haben.

M. A. Pouriau[3]) fand, dass Milch, mit 0,04 % Salicylsäure versetzt, bei einer Temperatur von 15—16°, nach 45 Stunden und solche, mit 0,08 % Säure versetzt, nach 90 Stunden geronnen war, während reine Milch schon nach 33 Stunden diesen Zustand zeigte. Auf die Rahmabsonderung hatte der Säurezusatz keinen Einfluss ausgeübt.

Benzoë-, Salicyl-, Borsäure u. Thymol als Antiseptica.

Soxhlet[4]) studirte den Einfluss von Benzoësäure, Salicylsäure, Borsäure und Thymol auf die Verhinderung der Milchgerinnung. Je 100 CC.

---

[1]) Milchzeitung. 1876. 1975.
[2]) Durch Milchzeitung. 1875. 1676.
[3]) Durch Moniteur scientifique. 1875. 1016.
[4]) Wiener landwirthschaftliche Zeitung. 1876. No. 26.

Milch wurden in einem Raume von 17—19 ° C. Temperatur aufgestellt, und ergaben die Versuche folgende Resultate:

| Salicylsäure | | Benzoësäure | | Thymol | | Krystall. Borsäure | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zusatz | Verhinderung d. Milchgerinnung um | Zusatz | Verhinderung d. Milchgerinnung um | Zusatz | Verhinderung d. Milchgerinnung um | Zusatz | Verhinderung d. Milchgerinnung um |
| | Stdn. | % | Stdn. | % | Stdn. | % | Stdn. |
| 0,05 % in Substanz | 43 | 0,05 | 40 | 0,025 | 20 | 0,1 | 35 |
| a. 0,075 % " " | 58 | 0,075 | 55 | 0,050 | 23 | 0,15 | 65 |
| b. 0,075 % " " | 56 | 0,125 | 49 | 0,075 | 37 | 0,20 | 147 |
| 0,125 % " " | 60 | — | — | 0,200 | 53 | 0,40 | 231 |
| | | | | | | wasserfr. | Borsäure |
| 0,250 % " " | 57 | — | — | — | — | 0,056 | 35 |
| 0,05 % in phosphorsaurem Natron gelöst | 18 | — | — | — | — | 0,084 | 65 |
| 0,075 % " " | 35 | — | — | — | — | 0,112 | 147 |
| 0,25 % " " | 167 | — | — | — | — | 0,224 | 231 |

Der Verfasser schliesst danach, dass sich die gänzlich unschädliche Borsäure am wirksamsten gezeigt und bei Anwendung von künstlichen Zusätzen zur Milch am meisten zu empfehlen sei.

Salicylsäure gegen Schimmel.

Das Bestreichen [1]) mit Salicylsäure (1 Th. auf 500 Th. Wasser) soll den Käse und die Geräthschaften in der Käsekammer vor dem Schimmeln schützen.

Polli [2]) und Hirschberg constatiren die antiseptische Wirkung des Borax und der Borsäure in der Milchwirthschaft.

Katarakt-Butterfass.

Von A. Bohlken [3]) in Varel (Oldenburg) ist ein neues Butterfass construirt, in welchem die Milch oder der Rahm durch die Bewegung der in der Mitte des Fasses befindlichen Centrifuge an die Wand desselben geschleudert wird, durch eine besondere Vorrichtung an derselben in die Höhe steigt und von oben wieder in's Fass fällt. Hierdurch soll eine stärkere Erschütterung des Materials, wodurch ja die Butter ausgeschieden wird, und damit schnellere Abbutterung hervorgerufen werden.

Regenwalder Butterfass.

Ein neues Butterfass [4]) ist das eiserne sog. Regenwalder mit Wasserleitung und Kippvorrichtung, welches E. Müller folgendermassen beschreibt: Das Butterfass unterscheidet sich hauptsächlich von anderen dadurch, dass es aus Eisenblech gefertigt ist, welches durch einen Lackanstrich glatte Oberfläche erhalten. Die aus Holz bestehende horizontale Welle ist 4flüglig und das Fass durch eine seitlich angebrachte Vorrichtung schräg zu stellen. In $^1/_8$ der Höhe befindet sich aussen eine Kühlrinne, welche nach unten mit Löchern versehen ist, die dem Kühlwasser das Herunterrieseln an den Wänden des Fasses gestatten, wodurch die Temperatur des Butterungsmaterials zu erhöhen oder zu erniedrigen ist. Unten wird das Wasser aufgefangen und setzt seine kühlende oder erwärmende Wirkung fort. Das Fass scheint sich besonders zum Verbuttern ganzer Milch zu eignen.

---

[1]) Durch Milchzeitung. 1876. 2222.
[2]) Industrieblätter. 1875. 318.
[3]) Milchzeitung. 1876. 2085.
[4]) Ibid. 2275.

v. Tungeln[1]) empfiehlt den Lawrence'schen Milchkühler als durchaus praktisch. Er kühlte damit 600 Liter Milch durch Wasser von 9° R. von 28° auf 11° R. Auch kommt in Folge des Ueberlaufens über den Kühler die Milch schon ausgedunstet in den Keller.

Lawrence'scher Milchkühler.

In Milchzeitung 1875, S. 1281 wird über einen von Jacobsen erfundenen Probebutterungsapparat berichtet, welcher dazu dient, den Buttergehalt der Milch zu bestimmen.

Jacobsen's Probebutterungs-Apparat.

J. L. Jensen[2]) führt einige mit demselben angestellte Versuche an und bemerkt dabei, dass freilich durch diesen Apparat nicht der absolute Fettgehalt der Milch der einzelnen Kühe angegeben werde, da ja immer Fett in der Buttermilch zurückbleibe, wohl aber der Ausbutterungsgrad. Da dieser für die Praxis die Hauptsache sei, so leiste der Apparat sehr gute Dienste für die Beurtheilung des Werthes einzelner Milchkühe.

W. Fleischmann beschreibt in der Milchzeitung, Jhrg. 1876, S. 1895, eine neue, bequeme Milchwage für Meiereien und fügt deren Zeichnung hinzu.

Milchwaage.

W. Lehfeldt[3]) hat einen neuen Centrifugalentrahmungsapparat construirt, in welchem die Milch in einer horizontal sich drehenden Trommel mit 700—800 Umdrehungen in der Minute entrahmt werden soll, so dass nach 1/2 Stunde das Fett, wenn man die Trommel nach und nach zur Ruhe kommen lässt, sich auf der Oberfläche der Milch sammeln soll und dort als Rahm abgeschöpft werden kann. Versuche mit dem Apparate sind bis jetzt nicht angestellt.

Centrifugalentrahmungsapparat.

J. Moser[4]) hat gefunden, dass die in Wien unter dem Namen „Sparbutter" verkaufte künstliche Butter stets einen niedrigeren Schmelzpunct hatte, als echte Butter; ebenso das durch Ausschmelzen aus der Butter gewonnene Schmalz[5]).

Schmelzpunkt von Butter und anderen Fetten.

| Buttersorte | Schmelzpunct der Butter | Schmelzpunct des Schmalzes | Wassergehalt der Butter |
|---|---|---|---|
| No. 1 | 34 ° | 30 ° | 15,09 % |
| „ 2 | 36 ° | 34,5° | nicht |
| „ 3 | 37 ° | 36 ° | bestimmt |
| „ 4 | 34,5° | 24,5° | 20,1 % |
| „ 5 | 33 ° | 29 ° | 15,15 „ |
| „ 6 | 36 ° | 29,5° | 14,9 „ |
| „ 7 | 27 ° | 22 ° | 6,4 „ |
| „ 8 | 31,7° | 31,5° | 7,77 „ |

No. 1 und 2 waren sogen. Theebutter aus süssem Rahme, No. 3 aus saurem Rahme, im Laboratorium verfertigt, No. 4 Alpenweidebutter aus Kärnthen, No. 5 Wiener Marktbutter I. Qualität, No. 6 desgl. II. Qualität, No. 7 künstliche Butter aus Wien, No. 6 solche aus Paris.

Bernbeck[6]) beschreibt das eigenthümliche Aussehen einer ihm zur Prüfung übergebenen Butter. Dieselbe in 1/2- bezw. 1 Pfd.-Stücken zeigte

Eigenthümliches Aussehen unverfälschter Butter.

[1]) Landw. Wochenbl. f. Schlesw.-Holst. 1875. 14.
[2]) Milchzeitung. 1876. 1724.
[3]) Landw. Wochenbl. f. Schlesw.-Holst. 1876.
[4]) Durch Dingler's polytechn. Journ. 1875. **216.** 288.
[5]) Archiv d. Pharmacie. 1875. 531.

eine frische Farbe, aber einen widrigen Geruch und Geschmack. Beim Durchschneiden erwies sich, dass sie eine 1 Cm. starke äussere, sich scharf abhebende Rinde und einen gelben inneren Kern besass. Beide Theile verhielten sich sonst vollständig gleich, beide enthielten freie Fettsäuren und waren höchst rancid.

Bernbeck erklärt die Schichtenbildung mit dem Bleichen des gelben Farbstoffes in Gegenwart freier Fettsäuren, Wasser, Licht und Luft.

Prüfung der Butter auf andere Fette.

J. W. Gatehouse[1]) empfiehlt als schnelle Methode zur Entdeckung der Verfälschung der Butter mit anderen Fetten die folgende:

20 Grm. von Käsestoff, Buttermilch und Salz gründlich gereinigte Butter werden in eine weite Probirröhre, welche mit $^1/_3$ ausgekochten Wassers gefüllt ist, gegeben. Die Butter wird dann mit $^1/_3$—$^1/_2$ ihres Gewichtes Kali verseift, und zwar bei 120° F., da das stearinsaure Salz sonst in der alkalischen Flüssigkeit löslich, statt unlöslich ist. Die Farbe des Rückstandes wird, wenn die Butter rein war, höchstens fettgelb, dagegen schwarz sein, wenn sie mit einer auch nur kleinen Menge anderen Fettes verfälscht ist. Nach Abkühlung des Kolbens wird die Masse fortgesetzt mit je 200 CC. destillirten Wassers gekocht und opalisirt eine Probe dieser Lösung, in eine Probirröhre gegeben, nur schwach, wenn die Butter unverfälscht. Im anderen Falle tritt eine ausgesprochene Undurchsichtigkeit ein, deren Grad von der Grösse der Verfälschung abhängt. Man kann auf diese Weise einen Zusatz bis zu 2 % Schmalz erkennen.

Schmelzpunkt von Butter und anderen Fetten.

F. Redwood[2]) schlägt folgendes Verfahren zur Bestimmung des Schmelzpunctes von Butter und anderen Fetten vor. Man bedient sich eines Apparates, bestehend aus einem Bassin, 6" Durchmesser, 3$^1/_2$" tief, und zwei Bechergläsern, von denen das grössere 3" Durchmesser und 4$^1/_2$" Tiefe hat. Das kleinere wird in das grössere gestellt, derart, dass das erstere vermittelst einer Zinnscheibe, welche dem Rande des grösseren aufliegt, in dem letzteren schwebend erhalten wird. Der kleinere Becher wird 1 Zoll hoch mit Quecksilber gefüllt, der grössere mit Wasser. Ein kleiner, geschmolzener, wieder etwas abgekühlter Tropfen des zu untersuchenden Fettes wird auf das Quecksilber gebracht und das Wasser langsam erwärmt. Ein im Quecksilber befindlicher Thermometer wird, sobald das Fett durchsichtig zu werden beginnt, dicht an dasselbe gebracht, so dass das Fett, wenn es völlig geschmolzen ist, in die durch die Kugel des Thermometers entstandene Rinne läuft, der dann angegebene Wärmegrad ist der Schmelzpunct des Fettes.

Prüfung der Butter auf Verfälschung.

C. Eastcourt[3]) bestimmt das specifische Gewicht der Fette vermittelst der specifischen Gewichtswage von Westphal, indem der Knopf derselben in das geschmolzene Fett, welche sich in einer von Paraffin umgebenen Röhre befindet, eingetaucht und dann die Gewichte regulirt werden. Dadurch lässt sich auch die Verfälschung von Butter mit anderen Fetten nachweisen, indem erstere ein höheres specif. Gewicht hat, als Talgarten u. s. w.. Eastcourt fand folgende Zahlen:

[1]) Journ. of tho chemical Society. 1876. **1.** 764.
[2]) Yearbook of Pharmacy. 1876. 37.
[3]) Chemical News. **34.** 254.

| Wasser = 1000 | Temperatur des Paraffins = 208° F. Gefunden | Berechnet |
|---|---|---|
| 1. Ochsenfett . . . . . . . . . | 860 | |
| 2. Hammelfett . . . . . . . . . | 860,6 | |
| 3. Schmalz . . . . . . . . . . | 862,8 | |
| 4. Butter M. . . . . . . . . . | 870,0 | |
| 5. Butter BB. . . . . . . . . . | 870,7 | |
| 6. Gleiche Gewichte von 2 und 5 . | 865,6 | 865,0 |
| 7. „ „ „ 1 „ 4 . | 865,7 | 865,8 |
| 8. „ „ „ 3 „ 4 . | 865,8 | 866,4 |
| 9. Holländische Kunstbutter . . . | 865,2 | |

Butteranalyse.

A. H. Allen[1]) schlägt folgendes Verfahren bei der Butteranalyse vor: 5 Grm. werden in einem kleinen Becher etwa eine Stunde bei 110 bis 120 ° getrocknet und gewogen. Die trockne Butter wird dann in käuflichem Benzol unter Erwärmen gelöst, auf ein Filter gebracht und mit warmem Benzol nachgewaschen. Das Filtrat wird bei 100 ° verdampft und der Rückstand, das reine Butterfett, gewogen.

Bestimmung der Fettsäuren der Butter.

A. Dupré[2]) beschreibt in eingehender Weise das von ihm befolgte Verfahren zur Trennung der löslichen und unlöslichen Fettsäuren in der Butter und in Fetten durch Verseifung vermittels alkoholischer Sodalösung und Trennung der sich bildenden Fettsäuren.

Kunstbutter.

Ein Recept[3]) zur Herstellung künstlicher Butter ist folgendes: 3 Kilo Rinderfett werden zerschnitten, gewaschen, mit $^1/_2$ Liter Milch und $^1/_2$ Liter Wasser geschmolzen und so lange erwärmt, bis das Wasser verdunstet ist. Das flüssige Fett wird dann durch Leinwand gegossen, worauf es nach dem Erkalten die Consistenz ausgelassener Butter bekommt. Das Kilo kostet in Strassburg 1 M. 20 Pf.

Meidinger[4]) berichtet über 3 Sorten Kunstbutter aus Hamburg, Frankfurt a/M. und Wien. Am besten waren die Sendungen aus Frankfurt, welche von echter Butter sich kaum unterschieden. Verf. empfiehlt solche Butter für den Haushalt, da sie weniger Wasser enthält und nicht so leicht ranzig wird, als echte.

E. G. Brewer[5]) giebt folgendes Recept zur Herstellung von Kunstbutter: Talg wird, nach Auswaschen in kaltem Wasser und Zerkleinern, in hölzernen Gefässen mittels Wasserdampfes eingeschmolzen. Die geschmolzene Fettmasse wird mit 1 pCt. Soda einige Stunden gekocht. Nach mehrmaligem Wiederholen des letzteren Zusatzes und Kochens wird das Fett mit kochendem Wasser ausgewaschen und durch Flanell gepresst, hierauf bei 60 ° C. und Zusatz von 2 pCt. Olivenöl und 3—4 pCt. Sauermilch gebuttert.

Erkennung der Kunstbutter.

H. Hager[6]) und Kunstmann haben eine Methode zur Erkennung von Kunst- oder mit Talg etc. versetzter echter Butter angewandt, welche

[1]) Durch Journal of the chemical Society 1876. 1. 116.
[2]) The Pharmaceutical Journal and Transactions 1876. 7.
[3]) Durch chem. Centr.-Blatt 1875. 367.
[4]) Durch chem. Centr.-Blatt 1876. 304.
[5]) Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1875. B. 1367.
[6]) Durch chem. Centr.-Blatt 1875. 286.

darin besteht, dass die verdächtige Butter in 2 Grm. fassenden Gläschen geschmolzen, 3 Mm. breite Dochtstückchen hineingebracht und diese entzündet werden. Nach 1 — 2 Minuten werden dieselben ausgeblasen und soll sich dann eine Verfälschung durch den Geruch zu erkennen geben.

---

## Literatur.

1. Studien über das Molkereiwesen, Reiseskizzen aus Dänemark, Schweden und Finnland von C. Petersen, C. Boysen und W. Fleischmann. Danzig. A. W. Kafemann. 1875.
2. 3. Jahresbericht der schweizerischen Milchversuchsstation in Lausanne von R. Schatzmann, Director der Station. Aarau. J. J. Christen. 1875.
3. Die Kuhmilch, ihre Erzeugung und Verwerthung. Ein Handbüchlein für Hausfrauen und Milchwirthschafterinnen von P. Arndt. Wanderlehrer des landwirthschaftlichen Centralvereins Schlesien. Breslau. 1875.
4. Oesterreichische Molkerei-Genossenschaften i. J. 1874. Bericht von Carl Graf Belrupt. Wien. Faesy & Frick. 1875.
5. Ueber Milchergiebigkeit des Rindviehes etc. von B. Rost. Leipzig und Berlin. Hugo Voigt (sonst Schotte & Voigt). 1876.
6. Die Behandlung des Milchviehes Sommer und Winter von Buus-Jenssen. Kiel. Universitätsbuchhandlung. 1876.
7. Das Molkereiwesen in Dänemark, Schweden und Schleswig-Holstein. Reiseberichte von B. Vissering, G. Küster und H. v. d. Hellen. Celle. Schulze'sche Buchhandlung. 1876.
8. Das Molkereiwesen. Ein Buch für Praxis und Wissenschaft von Dr. W. Fleischmann. Lieferung 1—3. Braunschweig. Fr. Vieweg & Sohn. 1875 und 1876.
9. Fortsatte Forsög over Opbevaring af Is og Snee. Von Docent Fjord. Kopenhagen. 1876.
10. Anleitung zum Betriebe der Alpwirthschaft. Eine Volksschrift von R. Schatzmann in Lausanne. Aarau. J. J. Christen. 1876.
11. Anleitung zum Betriebe der Sennerei. Eine Volksschrift von R. Schatzmann. 3. Aufl. Aarau. 1876.
12. Molkereitabellen, entworfen von Dr. W. Fleischmann. Rostock. J. G. Tiedemann.
13. Schriften des milchwirthschaftlichen Vereins.
    - No. 1. Die Butterbereitung von Dr. W. Fleischmann.
    - No. 2. Das Swartz'sche Aufrahmverfahren von Dr. W. Fleischmann.
    - No. 3. Erfahrungen im Molkereiwesen und in der Kälbermast von Helene Beckhusen in Rastede.
    - No. 4. Anleitung zur technischen Buchführung in den Meiereien, in welchen Butter- und Magerkäse bereitet wird, von Dr. W. Fleischmann.

---

# Autoren-Verzeichniss.

Druck von Fr. Aug. Eupel in Sondershausen.

# Jahresbericht

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete

der

# Agricultur-Chemie.

Begründet
von
Dr. R. Hoffmann.

Fortgesetzt
von
Dr. Eduard Peters.

Weitergeführt

von

Dr. Th. Dietrich, Altmorschen, Dr. J. König, Münster, Dr. W. Wolf, Döbeln, Professor Dr. R. Heinrich, Rostock, Dr. E. v. Gerichten, Erlangen, Professor Dr. M. Rees, Erlangen, Dr. Chr. Kellermann, Augsburg, Dr. C. Weigelt, Rufach, Professor Dr. Lintner, Weihenstephan, Dr. M. Delbrück, Berlin, Dr. W. Kirchner, Kiel, Professor Dr. A. Hilger, Erlangen.

---

## Achtzehnter und neunzehnter Jahrgang: Die Jahre 1875 und 1876.

---

Dritter Band:

## Die Düngung,

bearbeitet von Dr. W. Wolf.

---

BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1878.

# Die Düngung.

Bearbeitet

von

**Dr. W. Wolf,**

**Oberlehrer an der kgl. Landwirthschaftsschule der Realschule I. Ordg. und Dirigent des agriculturchemischen Laboratoriums Döbeln.**

---

**Achtzehnter und neunzehnter Jahrgang:**

**Die Jahre 1875 und 1876.**

---

BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1878.

# Inhalts-Verzeichniss.

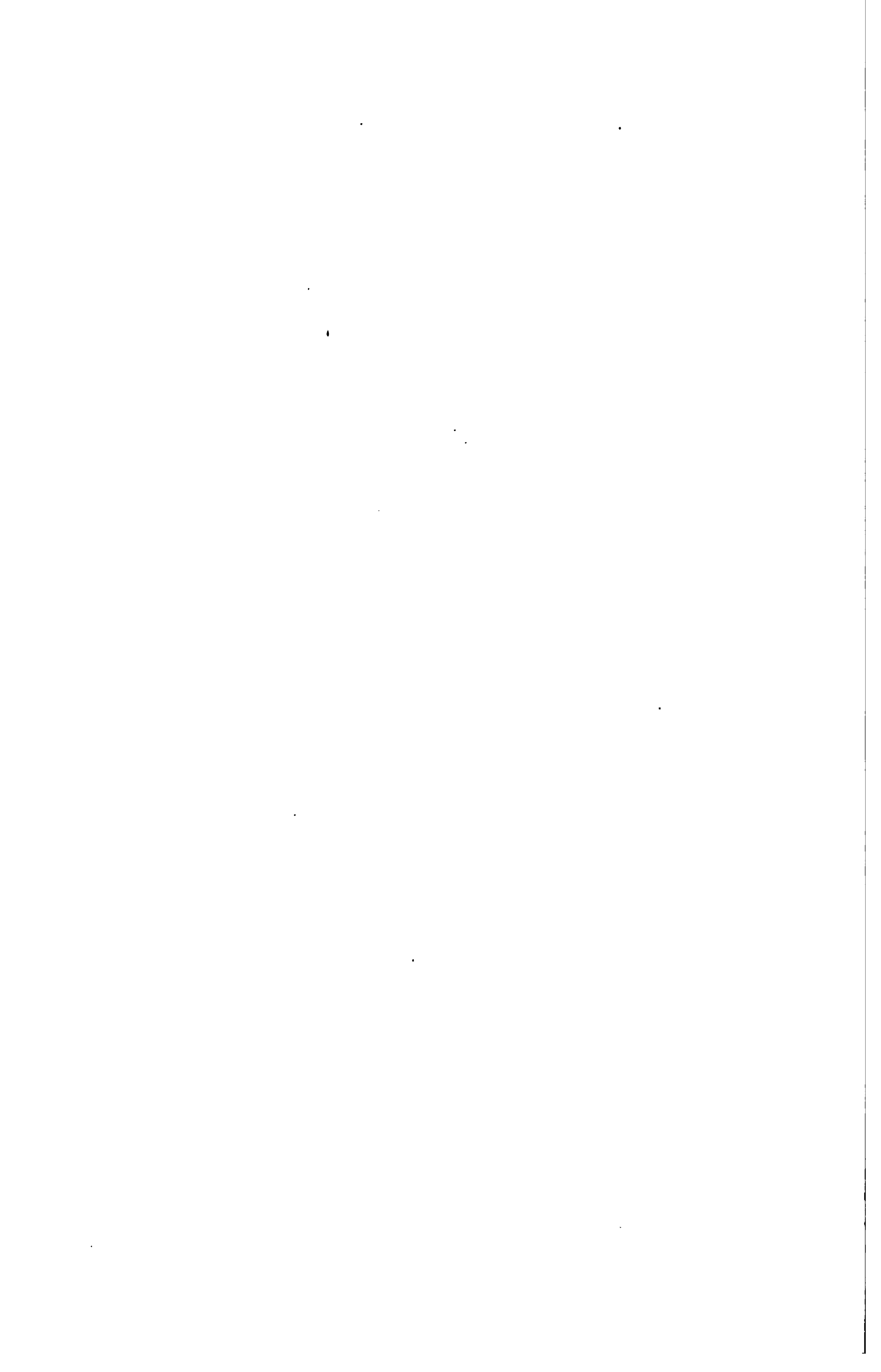
## Die Düngung.

Referent: W. Wolf.

Seite

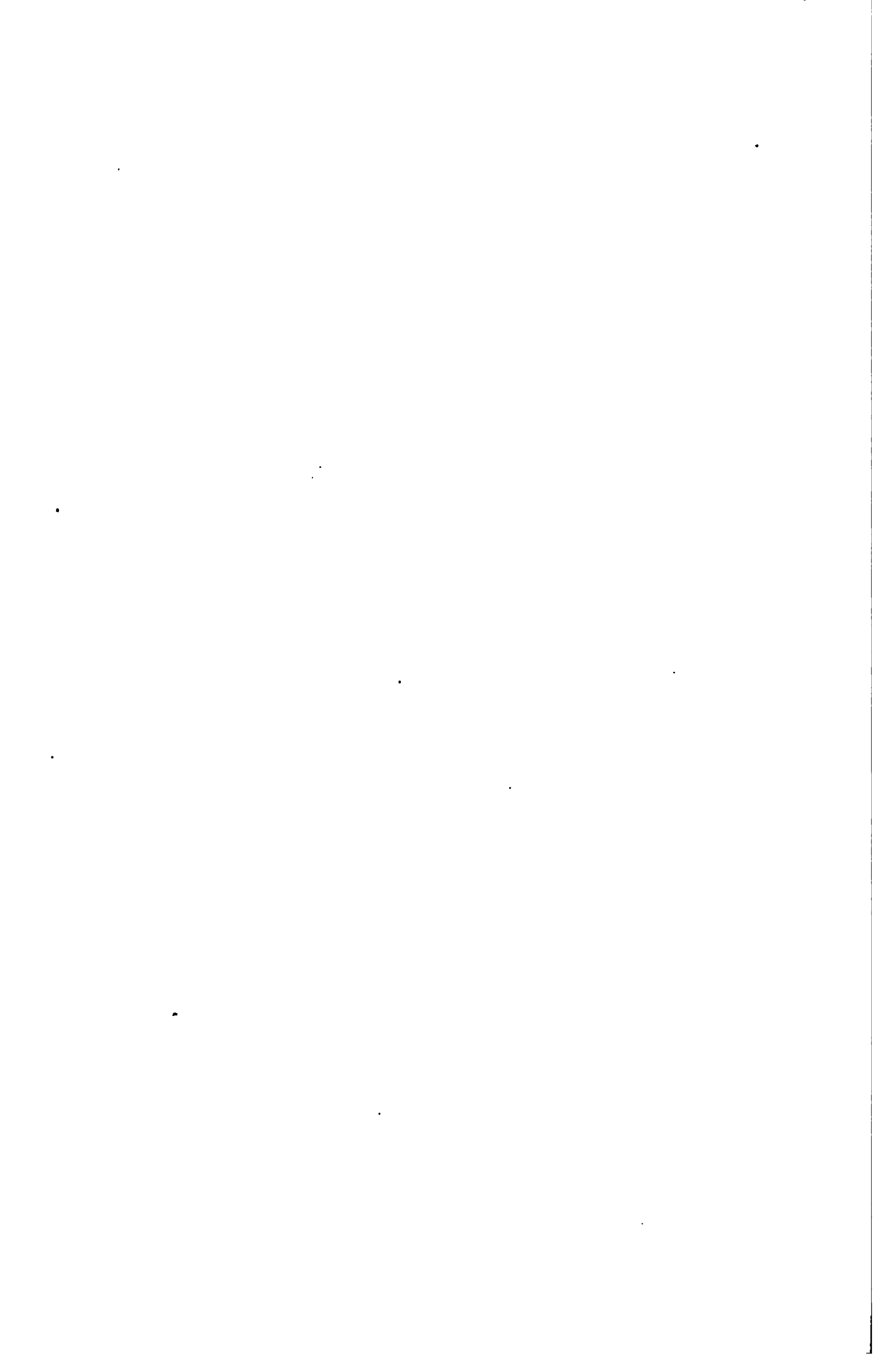
### I. Düngeranalysen, Düngerverwendung und Vorkommen des Düngers.

## II. Wirkung des Düngers, Düngungs-Versuche.



# Die Düngung.

Referent: **W. Wolf.**



# I.

## Dünger-Analysen, Düngererzeugung, Verwendung und Vorkommen des Düngers.

Nachdem Tollens[1]) und besonders Heiden[2]), Eingangs die Trennung des Fleischextracts vom Fleische und die Darstellung des Fleischmehls und Fray-Bentos-Guanos in der Fabrik erörtert und dabei der Fabrikate und deren Zusammensetzung gedacht, welche aus dem extrahirten Fleisch unter dem Namen „Futterfleischmehl" und aus den Knochen unter dem Namen „Fray-Bentos-Knochenmehl" dargestellt und seit längerer Zeit in den Handel gebracht worden sind, verzeichnet Tollens a. a. O. die Analyse des unter dem Namen Fray-Bentos-Guano von Jul. Meissner in den Handel gebrachten Düngemittels, welches in Hinsicht des Phosphorsäure- und Stickstoffgehaltes die Mitte zwischen Dünger-Fleischmehl und Knochenmehl hält. Die Fabrik garantirt 16% Phosphorsäure und 6 % Stickstoff; die Fabrikationsweise dieses Düngers bringt mit sich, dass diese Procente nicht in jeder Sendung genau innegehalten werden können. Nach Heiden ist daher diese Garantie nur in der Weise aufzufassen, dass, wenn für Stickstoff und Phosphorsäure bestimmte Werthe pro Kilogr. zu Grund gelegt werden, dann der so berechnete Werth stets dem von 16 % Phosphorsäure und 6 % Stickstoff entsprechen soll.

Ueber den Fray-Bentos-Guano von B. Tollens u. das Fray-Bentos-Fleischmehl v. E. Heiden.

Das Fabrikat unter I und II, welches Tollens untersuchte, war äusserlich dem Fleischmehle ähnlich, ein staubfeines, trocknes, gelbliches, leimartig riechendes Pulver. Wetzke untersuchte auf der Versuchs-Station Pommritz zwei Proben III und IV, welche von zwei verschiedenen Schiffsladungen stammten; III war von weisslich-grauer und IV von gelblich-brauner Farbe.

---

[1]) Journ. f. Landw. 1875. S. 120.
[2]) Sächs. landw. Zeitschr. No. 2. 1875. S. 21.

Die Analysen ergaben folgende Zahlen:

| | I | II | Mittel aus I u. II | III | IV | Mittel aus III u. IV |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser | 9,21 | 9,27 | 9,24 | 7,46 | 7,20 | 7,33 |
| Asche | 49,53 | 49,94 | 49,73 | 48,69 | 35,48 | 42,09 |
| Organ. Substz. | — | — | 41,03 | 40,98 | 55,58 | 48,28 |
| Phosphorsäure | 20,16 | 19,98 | 20,04 | 20,82 | 17,85 | 17,83 [1]) |
| Stickstoff | 4,61 | 4,69 | 4,65 | 4,95 | 6,76 | 5,56 |
| Sand | 2,36 | 2,93 | 2,64 | 2,87 | 1,74 | 2,30 |

Beide Verf. berechnen den Werth des Guanos, indem sie den Preis für 1 Kilo Phosphorsäure zu 60 Pf. und von 1 Kilo Stickstoff zu 2 Mark zu Grunde legen, zu 21 M. 60 Pf. (Tollens) und zu 21 M. 80 Pf. (Heiden) pro 100 Kilo.

Vorkommen von Kupfer im Dünger.

A. Petermann [2]) fand in mehreren Koth-Proben von Thieren, welche reichliche Mengen von Schlempe gefressen hatten, einen Kupfergehalt, der offenbar aus der Destillirblase des Brennapparates stammen musste.

Analysen einiger Mergel aus dem Fürstenthum Lippe-Detmold.

J. König [3]) berichtet über die Zusammensetzung von 9 Mergelsorten, wovon die ersten 6 neuerdings (26. Juni 1875) der landw. Versuchs-Station Münster zur Untersuchung eingesendet wurden.

In folgender Tabelle geben wir die für diese 6 Proben gefundene Zusammensetzung, sowie die Analyse dreier früher schon untersuchten Proben No. 7, 8 und 9.

| | No. 1 Blauer Evenhauser über No. 2 lagernd | No. 2 Rother Evenhauser unter No. 1 lagernd | No. 3 Grauer Schockenhofer | No. 4 Rother Bechterdisser | No. 5 Grauer Bröminghauser | No. 6 Schwarzer Uebbentroper | No. 7 Rother aus Salzuflen | No. 8 Grauer aus Salzuflen | No. 9 Mergel aus Heepen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| Kohlensaurer Kalk | 22,77 | 16,11 | 22,05 | 12,97 | 34,07 | 48,25 | 16,34 | 13,04 | 24,96 |
| Kohlensaure Magnesia | 16,04 | 8,59 | 16,13 | 12,20 | 26,69 | 0,38 | 16,78 | 10,08 | 24,27 |
| Mergelgehalt | 38,81 | 24,70 | 38,18 | 24,97 | 60,73 | 48,63 | 33,22 | 23,12 | 49,23 |
| Kohlensaures Eisenoxydul | 0,72 | 1,08 | 1,17 | 1,00 | 1,90 | 0,00 | 3,43 | 3,97 | nicht bestimmt |
| Phosphorsäure | 0,043 | 0,133 | 0,174 | 0,168 | 0,167 | 0,338 | nicht bestimmt | nicht bestimmt | 0,199 |
| Kali im Thon | 2,433 | 2,389 | 2,068 | 1,878 | 0,894 | 0,986 | 1,450 | 2,010 | 2,012 |
| Thon, Sand etc. | 57,994 | 71,698 | 58,408 | 72,044 | 36,309 | 50,047 | 61,90 | 70,9 | 48,56 |

Wie man aus der Zusammensetzung ersehen kann, sind die Mergelarten der dortigen Gegend, mit Ausnahme von No. 6, alle dolomitischer Art.

Wegen der beträchtlichen Gehalte einzelner obiger Mergelarten an Kali und Phosphorsäure, sind diese Mergel als ein vorzügliches Material zur Verbesserung von Feldern und Wiesen zu betrachten.

Phosphorsäure-Gehalt der belgischen Kreide-Formation.

Man hat schon früher in der unter dem Puddingstein der Malogne lagernden grauen und braunen Kreide Ciply's Phosphat-Lager entdeckt und kürzlich sind ähnliche ausgiebige Lager 7 Kilometer nordöstlich von Ciply durch Lambert bei Ghlin aufgefunden, deren Analysen Peter-

---

[1]) Nach den Angaben in III u. IV muss diese Zahl wohl 19,33 heissen. D. Ref.

[2]) Bulletin de l'academie royale de Belgique. 1875. No. 2.

[3]) Landw. Zeitg. für Westfalen. 1875. S. 281 u. f.

mann [1]) mittheilt. Die Untersuchung hat die nachstehenden Resultate ergeben:

| Bestandtheile | Concretionen des Puddingsteins der Malogne von Ghlin | Concretionen des Puddingsteins der Malogne von Ciply | | Concretionen der grauen Kreide | Graue Kreide in einzelnen Stufen |
|---|---|---|---|---|---|
| | lufttrocken | im wasserfreien Zustand | | | |
| Wasser | 6,39 | — | — | — | — |
| organ. Substanz | — | — | 4,34 | 4,40 | 2,83 |
| Kalk | 49,83 | 51,22 | 51,28 | 52,00 | 53,24 |
| Magnesia | — | 1,30 | — | Spur | 0,12 |
| Kali | — | 0,51 | 0,51 | } 0,28 | } 0,19 |
| Natron | — | 0,53 | 1,55 | | |
| Eisenoxyd u. Thonerde | — | 2,56 | 0,64 | 1,29 | 1,01 |
| Chlor u. Fluor | — | — | — | Spur | — |
| Schwefelsäure | 1,88 | 1,36 | 0,03 | 0,92 | 0,89 |
| Kohlensäure | 17,84 | 18,61 | 24,06 | 24,32 | 28,10 |
| Phosphorsäure | **21,82** | **22,48** | **15,10** | **15,19** | **11,66** |
| Kieselsäure | 0,31 | 1,14 | 0,03 | } 1,60 | } 1,96 |
| Sand | — | — | — | | |
| Differenz | 1,93 | 0,17 | 0,76 | — | — |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

In 7 anderen verschiedenen Proben der Kreidestufen schwankte der Phosphorsäure-Gehalt zwischen 9,27 und 13,99 %, betrug also im Mittel 11,25 %.

Verwendung solcher Phosphate aus der Kreide.

Nach C. Mohr [2]) ist in den Phosphaten aus der Kreide der phosphorsaure Kalk in so feiner Vertheilung, dass die Phosphorsäure den Pflanzen leichter zugänglich ist und eine Aufschliessung dieser Phosphate aus der Kreide nicht nothwendig sei. Diese phosphathaltigen Mergel stellen sich dem im Handel vorkommenden präcipitirten phosphorsauren Kalk sehr nahe, nur mit dem Unterschiede, dass 1 Kilo Phosphorsäure in den belgischen Mergeln nur den 4. Theil so viel kostet, als in dem präcipitirten phosphorsauren Kalk des Handels. Diese belgischen Phosphate aus der Kreide finden am zweckdienlichsten Verwendung als Beimischung auf Miststätten, insbesondere bei Compostmischungen mit Latrinendünger. Für schweren humushaltigen Boden können die Phosphate direct als treffliches Meliorations- und Aufschliessungsmittel dienen. Als höchstes Maass der Düngung rechnet man pro Hectar 5000 Kilo und als Beimischung zu Mist je 50 Kilo auf 1 Cubikmeter Mist. Derartige Phosphate aus der Kreide sind von C Mohr in Brüssel, rue d'Allemagne 13, mit 20—25 %

[1]) Landw. Centralbl. 1875. 4. u. 5. Heft, S. 277 u. ff.
[2]) Zeitschrift d. landw. Vereins für Rheinpreussen 1875, Beilage S. 257 u. ff., Agriculturch. Centralbl. 1875. S. 85.

garantirtem phosphorsauren Kalk-Gehalt, je 10000 Kilo für 220 Mark franko auf alle Bahnhöfe im westlichen und nordwestlichen Deutschland zu beziehen.

Ueber Patagonia-Guano.

Durch E. Güssefeld in Hamburg ist im Sommer 1875 [1]) eine Ladung Patagonia-Guano eingeführt worden. Dieser Guano ist sowohl in seiner äussern Erscheinung, als in seiner chemischen Composition dem Saldanha-Bay-Guano analog und gehört wie dieser den jüngsten Ablagerungen von Vogel- etc. Excrementen auf Inseln und Territorien der südlichen Erdhälfte an.

Laut amtlicher Analyse enthält dieser Guano

9—11 % Phosphorsäure und
8—10 % Stickstoff.

Garantirt werden als Minimal-Gehalte 9 % Phosphorsäure und 8 % Stickstoff.

Baker-Enderbury-und Raza-Guano, Analyse des letzteren von Voigt.

Schumann, C. u. Heiden, E. haben [2]) über 3 Phosphat-Sorten: Backer- Enderbury- und Raza-Guano sich auf Grund von mit diesen Guano's ausgeführten Untersuchungen dahin gutachtlich geäussert, dass die Enderbury- und Raza-Krusten nur für eine specielle Art des Bakerguano's anzusehen seien. Der Raza-Guano ist kein Phosphorit.

Gegen die Annahme, dass der Raza-Guano ein Phosphorit sei, spricht nicht nur der Gehalt desselben an stickstoffhaltiger organ. Substanz, sondern auch das Fehlen von Fluor- oder Chlorcalcium, sowie von Thonerde.

Die Raza- und Enderbury-Krusten sind überhaupt vermöge ihres hohen Gehaltes an phosphorsaurem Kalk, welcher in den Raza-Krusten zum Theil als lösliches zweibasisches Kalkphosphat enthalten ist, nächst dem Bakerguano als die besten Rohmaterialien zur Darstellung von Superphosphat zu bezeichen.

Die Analyse von Voigt ergab für den Raza-Guano die folgende Zusammensetzung:

| | | Umrechnung der Analyse auf die näheren Bestandtheile. | |
|---|---|---|---|
| Wasser | 4,08 % | Wasser | 4,08 % |
| Organ. Substz. | 9,26 „ | Organ. Substz. | 9,26 „ |
| Eisenoxyd | 1,14 „ | Phosphors. Eisen | 2,15 „ |
| Kalkerde | 35,28 „ | 3 basisch phosphors. Kalk | 26,98 „ |
| Magnesia | 1,18 „ | 2 basisch phosphors. Kalk | 43,32 „ |
| Phosphorsäure | 39,70 „ | Phosphors. Magnesia | 2,00 „ |
| Schwefelsäure | 4,03 „ | Schwefels. Kalk | 6,85 „ |
| Kieselsäure | 0,46 „ | Chlormagnesium | 0,05 „ |
| Chlor | 0,03 „ | Kieselsäure | 0,46 „ |
| Sand | 4,84 „ | Sand | 4,84 „ |
| | 100,00 % | | 99,99 % |
| lösliche Phospors. | 0,51 „ | | |
| Stickstoff | 0,40 „ | Stickstoff | 0,40 „ |

[1]) Landw. Zeitg. f. Westfalen u. Lippe 1875. S. 299.
[2]) Landw. Zeitg. für Westfalen 1875. No. 28 S. 226 u. f.

Mittheilungen über den Koprosguano und andere Düngemittel.

Barral berichtet über verschiedene Guano-Sorten, welche M. Michelet von Inseln der Südsee, zum Theil mit sehr verschiedener Zusammensetzung, nach Frankreich einführt. Wir theilen zuvörderst nachstehend die von Barral ausgeführten Analysen einer Anzahl solcher Guano's mit, welche den Magazinen Michelet's entnommen sind.

| | 1. Panguia-Island-Guano. a | b | 2. Port-Elisabeth-Guano. a | b | 3. Patagonia-Guano. a | b | 4. Curaçao-Guano. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit | 23,02 | 29,20 | 16,96 | 34,50 | 15,66 | 19,30 | 4,96 |
| Organ. Substz. | 37,64 | 32,82 | 15,34 | 9,75 | 16,62 | 11,15 | 12,34 |
| Ammonsalze | — | | — | | — | | — |
| Phosphorsäure | 12,21 | — | 27,51 | — | 9,64 | — | 33,04 |
| 3basisch phosphorsaurer Kalk | 26,45 | 20,90 | 59,60 | 43,04 | 20,88 | 26,05 | 71,58 |
| Kalk, Sonstige lösliche Mineralstoffe | 24,43 | — | 35,89 | — | 41,48 | — | 48,28 |
| Alkalisalze | — | 8,75 | — | 5,45 | — | 2,53 | — |
| Kohlens. Kalk, Gyps, Kiesels. Thonerde | | 8,33 | — | 7,26 | — | — | — |
| Eisenoxyd etc. | | | 4,30 | | | | |
| Unlösliche Mineralstoffe | 2,70 | — | — | — | — | — | — |
| Stickstoff | 7,89 | 6,09 | 1,03 | 1,05 | 2,03 | 2,10 | 0,44 |

Vorstehende 4 Guano-Sorten sind von Michelet hauptsächlich verwendet worden, um eine Mischung von ziemlich unveränderlicher Zusammensetzung darzustellen. Diese Mischung wird dann je nach ihrem Gehalt an Phosphorsäure und Stickstoff durch Zusatz von bestimmten Mengen von phosphorsaurem Kalk oder Ammonsalzen auf eine nahezu übereinstimmende Zusammensetzung gebracht, durch Behandlung mit Schwefelsäure die Phosphorsäure löslich gemacht und der Stickstoff in eine nicht flüchtige beständige Verbindung übergeführt.

Das auf diese Weise dargestellte Fabrikat hat den Namen Kopros-Guano erhalten.

Folgende Analysen lassen den Gehalt des Kopros-Guano an den wichtigeren Bestandtheilen erkennen:

| Bestandtheile: | Barral 1. | 2. | Bobierre 3. | Gaucheron 4. | Maret 5. | Tissandier 6. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Name des Analytikers | | | | | |
| Wasser | 14,80 | 11,80 | 8,60 | 16,00 | 8,75 | 10,10 |
| Organ. Substanz, Ammonsalze | 27,14 | 28,46 | 21,40 | 29,50 | 21,90 | 27,29 |
| Lösliche Phosphorsäure | 11,95 | 12,08 | 10,43 | 12,2 | 12,06 | 9,26 |
| Gesammt-Phosphors. | 15,57 | 15,30 | 14,40 | 13,1 | 14,94 | 9,76 |
| Gesammt-Stickstoff | 2,56 | 2,29 | 3,00 | 2,73 | 1,65 | 2,62 |

[1]) Journ. de l'agriculture. 1875. Bd. I. S. 148, 149 u. 307 u. ff.

Analysen spanischer Phosphate von Caçerès (Estremadura).

Die nachstehend von Thibault ausgeführten Analysen zeigen die Zusammensetzung einiger spanischen Phosphate, welche Michelet ebenfalls zu Superphosphaten verarbeitet, wovon derselbe 10 % und in den reichhaltigeren 15—17 % lösliche Phosphorsäure garantirt.

| | I. | II. | III. |
|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit . . . . . | 1,10 | 2,15 | 2,25 |
| 3basisch phosphors. Kalk | 58,30 | 53,85 | 59,70 |
| Phosphorsaure Magnesia . | 3,25 | 3,20 | 4,10 |
| Phosphorsaures Eisenoxyd | 1,20 | 1,30 | 1,40 |
| Kohlensaurer Kalk . . | 10,15 | 6,30 | 8,20 |
| Fluorcalcium . . . . | 6,00 | 6,10 | 6,80 |
| Kieselerde, Thonerde etc. | 20,00 | 27,10 | 17,55 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| Gesammtphosphorsäure . . | 28,98 | 27,04 | 30,25 |

Analysen von Phosphaten aus dem franz. Departement Lot und Tarn et Garonne.

Barral[1]) giebt ferner eine Zusammenstellung der Analysen von 20 verschiedenen reichhaltigen Phosphaten; wir theilen nachstehend das Mittel aus den 20 Analysen mit:

| | |
|---|---|
| Feuchtigkeit . . . . . | 4,07 |
| Phosphorsäure . . . . | 31,05 |
| Kalk . . . . . . . . | 49,60 |
| Kieselsäure, Sand . . . | 4,75 |
| Thonerde und Eisenoxyd, Kohlensäure, Flusssäure, Jodwasserstoff (etwa 1/1000) u. nicht bestimmter Antheil | 10,53 |
| | 100,00 |

Neue Phosphatlager im Departement Du Cher.

M. Péneau[2]) beschreibt die drei Zonen von phosphorsäurehaltigen Ablagerungen, welche im Norden des Departements Du Cher aufgeschlossen wurden, und hat Analysen der hauptsächlichen Typen dieser Phosphate ausgeführt, deren Resultate nachstehend zusammengestellt sind.

| | I. % | II. % | III. % | IV. % |
|---|---|---|---|---|
| Kieselsäure, Fluor . . . . . | 60,55 | 13,96 | — | 0,50 |
| Unlösliches . . . . . | — | — | 74,0 | — |
| Quarzsand und Thon . | — | — | | — |
| Eisenoxyd und Thonerde | 3,00 | 1,60 | 1,20 | 3,18 |
| Phosphorsäure . . . . | 15,96 | 38,39 | 11,38 | 33,00 |
| Kalk . . . . . . . . | 20,01 | 46,05 | 13,42 | 51,36 |

I. ist das Ergebniss einer Analyse von Terebratula;
II. „ „ „ „ „ eines geschiebeförmigen Knollens von dem Aussehen sehr harten weissen Kalkes;

---

[1]) Journ. de l'agricult. 1875. S. 307.
[2]) Annales agronomiques. 1875. Bd. I. S. 452.

III. ist das Ergebniss einer Analyse einer quarzigen, durch einen Cement von phosphorsaurem Kalk zusammengebackenen Sandes;
IV. „ „ „ „ „ „ phosphatischen fossilen Holzes.

Einige andere Proben aus den Phosphatlagern von Cher haben einen durchschnittlichen Gehalt von 45 % phosphorsauren Kalk ergeben.

Ueber die chemische Zusammensetzung von Phosphatmineralien, welche für den Ackerbau Verwendung finden.

Ueber die chemische Zusammensetzung von Phosphatmineralien, welche für den Ackerbau Verwendung finden. Von Dr. Augustus Voelcker[1]). — Der gerade in diesem Gegenstande sehr fleissige und erfahrene Verfasser hat in derselben Zeitschrift bereits im Jahre 1861 einen Bericht über die damals bekannten und benutzten phosphorhaltigen Mineralien gegeben. Die bedeutende Ausdehnung, welche die Fabrikation künstlicher Düngemittel seitdem erfahren, und die zahlreichen Entdeckungen solcher Mineralien, welche infolge der starken Nachfrage seitdem gemacht worden sind, veranlassen ihn jetzt zu einem sehr umfänglichen Nachtrag, welcher auch die bereits früher besprochenen Mineralien theilweise in Betracht zieht.

1. Französische Coprolithen.

Die meisten unter diesem Namen bekannten Coprolithen kommen aus der Nähe von Boulogne; es sind harte dunkelgraue oder grünlichschwarze Nieren.

Analysen von Coprolithen von Boulogne.

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 | No. 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit | 0,84 | 0,79 | 1,08 | 1,18 | 1,74 |
| Gebundenes Wasser und Verlust beim Erhitzen | 3,14 | 3,24 | 3,08 | 1,91 | 1,04 |
| *Phosphorsäure | 21.06 | 21,27 | 21,27 | 20,70 | 17,69 |
| Kalk | 33,06 | 35,38 | 33,58 | 30,41 | 31,12 |
| †Kohlensäure | 3,55 | 5,25 | 4,52 | 3,94 | 5,13 |
| Schwefelsäure | 6,81 | 0,89 | 0,90 | 3,24 | 0,85 |
| Fluor und Verlust | | 2,08 | 2,77 | | 4,96 |
| Magnesia | 0,58 | 0,25 | 0,69 | 0,83 | 0,56 |
| Eisenoxyd | 2,89 | 3,63 | 3,54 | 6,24 | 3,52 |
| Thonerde | 3,09 | 3,66 | 3,64 | 5,39 | 4,94 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 24,98 | 23,56 | 24,93 | 26,16 | 28,45 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| * Gleich dreibasisch phosphorsaurem Kalk | 45,97 | 46,43 | 46,43 | 45,19 | 38,61 |
| † Gleich kohlensaurem Kalk | 8,07 | 11,93 | 10,27 | 8,95 | 11,66 |

[1]) Journal of the Royal agricultural society of England. Ser. II. Vol. XI. 1875. 399 ff.

Der Werth ist also gerade kein besonderer. Eine bessere Sorte französischer Coprolithen findet sich im Rhonethal, bei Bellegarde, nahe an der Grenze der Schweiz; dorther rührt die Probe No. 1 in folgender Tabelle:

2 Proben besserer französischer Coprolithen.

| | No. 1 | No. 2 |
|---|---|---|
| Feuchtigkeit und gebundenes Wasser | 2,79 | 2,95 |
| *Phosphorsäure | 25,10 | 27,76 |
| Kalk | 40,11 | 41,88 |
| Eisenoxyd und Thonerde<br>Fluor | 14,38 | 10,56 |
| †Kohlensäure u. s. w. | — | 7,10 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 17,62 | 9,75 |
| | 100 | 100 |
| *Gleich dreibasisch phosphorsaurem Kalk | 54,79 | 60,60 |
| †Gleich kohlensaurem Kalk | — | 16,14 |

Die besten Coprolithenlager in Frankreich befinden sich in den Ardennen, sind aber noch wenig benutzt.

2. Russische Coprolithen.

Dieselben finden sich auf einem sehr ausgedehnten Gebiet in grosser Menge im Gouvernement Koursk.

Analyse einer Probe von russischen Coprolithen.

| | |
|---|---|
| Feuchtigkeit und gebundenes Wasser | 3,55 |
| *Phosphorsäure | 22,42 |
| Kalk | 33,84 |
| Eisenoxyd, Thonerde, Fluor, Kohlensäure u. s. w. | 9,94 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 30,25 |
| | 100 |
| *Gleich dreibasisch phosphorsaurem Kalk | 48,94 |

3. Englische Coprolithen.

Die Analysen einiger neueren Sendungen der zu den besten gehörigen Coprolithen von Cambridge ergaben:

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 |
|---|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit | 2,30 | 3,79 | 1,19 | 1,13 |
| Gebundenes Wasser u. s. w. | 1,50 | | 1,99 | 2,87 |
| *Phosphorsäure | 26,05 | 29,14 | 25,80 | 26,15 |
| Kalk | 43,68 | 45,05 | 41,47 | 41,91 |
| Eisenoxyd und Thonerde | 18,70 | 19,68 | 19,42 | 17,84 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 7,77 | 2,34 | 10,13 | 10,10 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 |
| *Gleich dreibasisch phosphors. Kalk | 56,87 | 63,60 | 56,32 | 57,08 |

Ausser Cambridgeshire finden sich auch noch Coprolithen in Suffolk, Norfolk, Bedford und Buckingham; die Analyse von Bedfordshire-Coprolithen ergab:

| | |
|---|---|
| Feuchtigkeit und gebundenes Wasser | 3,25 |
| *Phosphorsäure | 23,47 |
| Kalk | 36,29 |
| Eisenoxyd | 5,39 |
| Thonerde, Magnesia und Fluor | 7,24 |
| †Kohlensäure | 3,45 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 20,81 |
| | 100 |
| *Gleich dreibasisch phosphorsaurem Kalk | 51,24 |
| †Gleich kohlensaurem Kalk | 7,84 |

Als Curiosität sei angeführt die Analyse fossilen Holzes, welches aus den Coprolithenlagern in Bedfordshire stammt:

| | |
|---|---|
| Feuchtigkeit | 1,12 |
| Organische Substanz und gebundenes Wasser | 3,49 |
| Kalk | 47,75 |
| *Phosphorsäure | 32,96 |
| Eisenoxyd und Thonerde, Kohlensäure u. s. w. | 10,49 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 4,19 |
| | 100 |
| *Gleich dreibasisch phosphorsaurem Kalk | 71,95 |

4. Silurisches Phosphat aus Wales.

Im nördlichen Wales finden sich, namentlich in der Nachbarschaft eines kleinen Ortes, Namens Cwngynen, 20 Meilen (engl.) westlich von Oswestry, ausgedehnte Lager von Phosphat-Mineralien, eingebettet im Thonschiefer, im silurischen Gebiet. Sie bestehen aus einer 18 Zoll (engl.) dicken Schicht von schwarzem Phosphat-Schiefer, und einer 8—9 Fuss dicken Schicht von Phosphat-Kalk; diese beiden Schichten sind getrennt durch einen Gang von 14—16 Zoll Breite, welcher mit Pfeifenthon und Kalkspath ausgefüllt ist, und Glimmer, Eisenkies und Kupferkies enthält. Die Schichten verlaufen vertical und haben einen guten natürlichen Wasserabzug bis über 500 Fuss Tiefe. Der schwarze Schiefer ist nach dem Gipfel des Hügels zu viel ärmer an Phosphorsäure und reicher an Eisenkies, als in den tieferen Lagen. Eine Probe aus letzteren enthielt:

| | |
|---|---|
| Organische Substanz und Verlust beim Glühen (vorzüglich Graphit) | 3,98 |
| *Phosphorsäure | 29,67 |
| Kalk | 37,16 |
| Magnesia | 0,14 |
| Eisenoxyd | 1,07 |
| Thonerde, Fluor und Verlust | 5,84 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 22,14 |
| | 100 |
| *Gleich dreibasisch phosphorsaurem Kalk | 64,77 |

Aber der Durchschnittsgehalt einer Ladung fällt wahrscheinlich nie so aus, wie bei diesem ausgesuchten Stück; ja zumeist tritt beim Abbau eine solche Vermengung mit schlechterem Schiefer und Kalkstein ein, dass der Durchschnittsgehalt ein sehr niedriger wird. Zwei ganzen Ladungen entnommene Proben enthielten:

| | Nr. 1 | Nr. 2 |
|---|---|---|
| Organische Substanz und Glühverlust | 4,89 | 3,21 |
| * Phosphorsäure | 18,67 | 13,14 |
| Kalk | 26,37 | 26,52 |
| Eisenoxyd und Thonerde, Flour, Kohlensäure u. s. w. | 26,06 | 29,65 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 24,01 | 27,48 |
| | 100 | 100 |
| * Gleich dreibasisch phosphorsaurem Kalk | 40,75 | 28,68 |

Andere Proben zeigten einen noch geringeren Phosphorsäuregehalt, und somit erhellt, dass dieses Material, im Allgemeinen zu sprechen, kaum abbauwürdig erscheint, besonders wenn man die starke Beimengung von Eisenoxyd und Thonerde berücksichtigt.

5. Canadisches Phosphat.

Dies ist ein Apatit, welcher sich in Canada in grossen Mengen findet, und zwar in Gängen, welche den Granit, theilweise auch Gneis und Glimmerschiefer durchsetzen; die in Europa importirte Masse besteht aus mehr oder weniger deutlich krystallinischen Stücken, untermengt mit einzelnen reinen Krystallen (hellgrüne sechsseitige Prismen), ein wenig Eisenoxyd, Glimmerplättchen und andern Theilen des durchsetzten Gesteins.

Analysen canadischen Phosphats.

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 | No. 5 | No. 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit, gebundenes Wasser und Glühverlust | 0,62 | 0,10 | 0,11 | 1,09 | 0,89 | 1,83 |
| *Phosphorsäure | 33,51 | 41,54 | 37,68 | 30,84 | 32,53 | 31,77 |
| Kalk | 46,14 | 54,74 | 51,04 | 42,72 | 44,26 | 43,62 |
| Eisenoxyd, Thonerde, Fluor etc. | 7,83 | 3,03 | 6,88 | 13,32 | 12,15 | 9,28 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 11,90 | 0,59 | 4,29 | 12,03 | 10,17 | 13,50 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| *Gleich 3basisch phosphors. Kalk | 73,15 | 90,68 | 82,25 | 67,32 | 71,01 | 69,35 |

Der hohe Gehalt an Phosphorsäure empfiehlt also dieses Material zur Anfertigung hochgradiger Superphosphate sehr; aber die beträchtliche Härte macht die Pulverung schwierig, die bei der Behandlung mit Schwefelsäure in grossen Mengen entweichenden Dämpfe von Fluorwasser-

stoffsäure machen besondere Vorkehrungen nothwendig, und auch die hohe Fracht von Canada herüber schränkt die Verwendung in Europa sehr ein.

6. Spanischer und portugiesischer Phosphorit.

Unerschöpfliche Lager ziemlich werthvoller Phosphorite sind seit langer Zeit schon in Spanien und Portugal entdeckt und bekannt geworden, besonders in der Provinz Estremadura, bei Logrosan, in der Nähe der Städte Caceres und Montanchez; aber erst seit 1867, der Eröffnung der Bahnlinie Madrid-Lissabon, sind dieselben theilweise für den Export verwendbar geworden; indessen auch jetzt noch vertheuert der Mangel an guten Strassen dieses Material ausserordentlich durch theilweise sehr weiten Transport per Maulesel. Das Mineral besteht aus Fluor-Apatit von hellgelber bis weisser Farbe und faserig-krystallinischer Structur, gewöhnlich mit einer ziemlichen Menge von Quarz, und öfters auch einer geringen Menge von kohlensaurem Kalk gemengt. 4 gute Proben enthielten.

| | Caceres. | | Montanchez | |
|---|---|---|---|---|
| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 |
| Feuchtigheit . . . . . . . . . . | 0,21 | 0,24 | 0,16 | 0,18 |
| *Phosphorsäure . . . . . . . . . | 38,85 | 34,89 | 39,09 | 39,46 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . | 51,65 | 46,55 | 51,77 | 52,66 |
| Fluor, Kohlensäure und ein wenig Eisenoxyd und Thonerde . . . . | 2,61 | 2,91 | 3,02 | 4,95 |
| Unlösliche Kieselsubstanz (Quarz) . . | 6,68 | 15,41 | 5,96 | 2,75 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 |
| *Gleich dreibasisch phosphors. Kalk | 84,33 | 76,17 | 85,33 | 86,14 |

Der Durchschnittsgehalt ganzer Ladungen indess stellt sich selten so hoch; bei den besten schon selten höher als 70 bis 72 Proc., und bei der Mehrzahl auf 60 bis 65 Proc. dreibasisch phosphorsauren Kalks.

Es folgt noch eine speciellere Analyse einer Probe:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . . . | 3,59 |
| * Phosphorsäure . . . . . . . . . | 33,38 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . | 47,16 |
| Magnesia . . . . . . . . . . . | Spuren |
| † Kohlensäure . . . . . . . . . | 4,10 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . | 0,57 |
| Eisenoxyd . . . . . . . . . . | 2,59 |
| Thonerde . . . . . . . . . . . | 0,89 |
| Fluor und Verlust . . . . . . . | 4,01 |
| Unlösliche Kieselsubstanz . . . . . | 3,71 |
| | 100 |
| * Gleich dreibasisch phosphorsaurem Kalk | 72,87 |
| † Gleich kohlensaurem Kalk . . . . | 9,31 |

Besonders werthvoll werden diese Phosphorite durch den geringen Gehalt an Eisenoxyd und Thonerde, weil nicht bei der längeren Aufbewahrung der daraus bereiteten Düngemittel ein sonst durch die Anwesenheit dieser Stoffe bedingter Verlust an löslicher Phosphorsäure eintritt.

### 7. Deutsches oder Nassau-Phosphat.

Im Lahnthal bei Wetzlar, Weilburg, Limburg, Dohren, Staffel, Medingen, Weilbach u. a. Orten finden sich zahlreiche Lager phosphorhaltiger Mineralien im Gebiet des Kalksteins, Grünsteins, Dolomits, und eines „Schalstein“ genannten Kiesel-Minerals; meist eingebettet in eisenhaltigen Lehm; von sehr verschiedener Farbe und Structur, und häufig verunreinigt mit Thoneisenstein, Lehm, Eisenphosphat und Thonerde, kohlensaurem Kalk, Dolomit, Braunstein und Eisenerzen.

Die besseren Qualitäten fangen leider an, schon selten zu werden, doch geschieht durch Waschen und Sieben viel zur Gewinnung eines möglichst guten Materials.

Es folgen 3 specielle Analysen guter, an Ort und Stelle (bei Staffel) genommener Proben:

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 |
|---|---|---|---|
| Wasser | 0,65 | 0,25 | 0,98 |
| *Phosphorsäure | 40,56 | 38,12 | 36,19 |
| Kalk | 56,29 | 53,92 | 49,44 |
| Eisenoxyd | } 1,21 | } 0,93 | 0,96 |
| Thonerde | | | 3,07 |
| Magnesia | } 0,97 | 0,69 | } 2,88 |
| Fluor (durch Differenz) | | 3,16 | |
| †Kohlensäure | — | 2,75 | 1,87 |
| Schwefelsäure | — | 0,09 | — |
| Kiesel | 0,32 | 0,09 | 4,61 |
| | 100 | 100 | 100 |
| *Gleich dreibasisch phosphorsaurem Kalk | 88,54 | 83,21 | 79,01 |
| †Gleich kohlensaurem Kalk | — | 6,25 | 4,25 |

Siehe die folgende Tabelle.

Von diesen Proben würde man dem äussern Anschein nach die erste, welche doch die beiden andern bedeutend übertrifft, für die schlechteste gehalten haben, denn sie war völlig braun, die anderen lichter gefärbt; überhaupt ist bei den Phosphaten des Lahnthals die Farbe ein höchst unzuverlässiges Mittel zur Beurtheilung.

6 andre Ladungen, welche untersucht wurden, enthielten an dreibas. phosphors. Kalk: 73,11; 69,96; 67,85; 66,63; 58,22; 56,80.

### 8. Französisches Phosphat.

Im Thale des Lot sind vor nicht sehr langer Zeit ausgedehnte und werthvolle Lager von Phosphat-Mineralien entdeckt worden, deren Producte meist über Bordeaux exportirt werden.

3 Durchschnittsproben aus ganzen Ladungen ergaben:

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 |
|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit und gebundenes Wasser . . . . | 1,78 | 2,74 | 2,91 |
| * Phosphorsäure . . . . . . . . . . . . . | 35,73 | 30,91 | 30,24 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . | 44,22 | 43,81 | 41,58 |
| Magnesia . . . . . . . . . . . . . . . | 0,42 | — | — |
| Eisenoxyd . . . . . . . . . . . . . . | 7,38 | 6,66 | 8,86 |
| † Kohlensäure . . . . . . . . . . . . . | 1,65 | 2,18 | 1,89 |
| Thonerde und Fluor . . . . . . . . . . | 5,34 | 8,45 | 3,90 |
| Unlösliche Kieselsubstanz . . . . . . . . . | 3,48 | 5,25 | 10,62 |
| | 100 | 100 | 100 |
| * Gleich dreibasisch phosphorsaurem Kalk . . . | 77,99 | 67,48 | 66,01 |
| † Gleich kohlensaurem Kalk . . . . . . . . | 3,75 | 4,95 | 4,22 |

Das äussere Ansehen der französischen Phosphat-Mineralien ist sehr verschiedenartig und im Allgemeinen den Lahn-Phosphaten ähnlich; es finden sich weisse, compacte Massen mit erdigem Bruch; graue, opalähnliche; mit Wachsglanz und muschligem Bruch; traubenförmige und stalaktitische Massen; diese genannten sind meist ziemlich reich; andre, meist geringere, sind gelb oder braun, dicht und hart; die geringsten dunkelbraun.

Die ersten Sendungen enthielten 71 bis 74 und mehr Proc. phosphorsauren Kalk; seitdem hat der Durchschnittsgehalt merklich abgenommen.

Specielle Analyse zweier reicher Proben von Bordeaux-Phosphat.

| | No. 1 | No. 2 |
|---|---|---|
| Feuchtigkeit . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 2,28 | 3,28 |
| Gebundenes Wasser . . . . . . . . . . . . . . | 2,52 | 1,24 |
| * Phosphorsäure . . . . . . . . . . . . . . . | 35,51 | 33,72 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 47,81 | 44,23 |
| Magnesia . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,12 | } 1,74 |
| Fluor (durch Differenz) . . . . . . . . . . . | 0,89 | |
| † Kohlensäure . . . . . . . . . . . . . . . . | 5,06 | 3,26 |
| Schwefelsäure . . . . . . . . . . . . . . . . | 0,64 | — |
| Eisenoxyd . . . . . . . . . . . . . . . . . . | } 2,80 | 2,66 |
| Thonerde . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | 6,42 |
| Unlösliche Kieselsubstanz . . . . . . . . . . . | 2,37 | 3,45 |
| | 100 | 100 |
| * Gleich dreibasisch phosphorsaurem Kalk . . . . . | 77,52 | 73,61 |
| † Gleich kohlensaurem Kalk . . . . . . . . . . . | 11,50 | 7,40 |

Zusammensetzung französischer Phosphate von mittlerer Qualität.

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 | No. 5 | No. 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit | 0,89 | 7,22 | 1,64 | 6,02 | 9,76 | 6,70 |
| Gebundenes Wasser | 2,58 | | 1,64 | 3,34 | | |
| * Phosphorsäure | 31,50 | 31,68 | 30,47 | 30,44 | 30,07 | 29,02 |
| Kalk | 41,12 | 36,20 | 44,69 | 41,65 | 31,58 | 37,12 |
| Eisenoxyd u. Thonerde, Kohlensäure u. s. w. | 13,73 | 19,19 | 17,43 | 13,71 | 22,15 | 15,08 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 10,18 | 5,71 | 4,13 | 4,54 | 6,44 | 12,08 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| * Gleich dreibasisch phosphors. Kalk | 68,76 | 69,16 | 66,52 | 67,10 | 65,64 | 63,35 |

Sieben reiche Proben enthielten zwischen 73,78 und 77,06 Proc., sechs arme zwischen 53,40 und 58,20 Proc. an phosphorsaurem Kalk.

### 9. Süd-Carolina- oder Charleston-Phosphat.

In Süd-Carolina finden sich, in dem ausgedehnten Kalkgebiet des Beckens von Charleston, Phosphat-Nieren, welche vielfach den Coprolithen des Londoner Beckens ähneln, in einem Gebiet von etwa 40 bis 50 Quadratmeilen (engl.), vorzugsweise an den Ufern der Flüsse und Sümpfe, in einer durchschnittlich 17 bis 18 Zoll dicken Schicht, eingelagert in Lehm oder Sand und vielfach mit Fischresten gemischt; sie sind von unregelmässiger Form, hellgelb oder bräunlich, ziemlich weich und oft von Bohrmuscheln durchbohrt. Obgleich sie schon lange bekannt sind, datirt die Erkennung ihres Werthes und ihr Abbau doch erst seit etwa 7 Jahren.

Was den Werth betrifft, so muss man das auf dem Lande gegrabene Material von dem aus den Flüssen gewonnenen unterscheiden. Von ersterem sind die Phosphatnieren aus dem Lehm werthvoller als die aus dem Sand; doch sind sie schwerer von dem anhängenden Lehm (durch Waschen) zu reinigen, als die andern vom Sand; die Landphosphate werden durch die Grundbesitzer oder ihre Pächter abgebaut und in den Handel gebracht. Die Gewinnung der Fluss-Phosphate ist vom Staate an 2 Gesellschaften überlassen, gegen Zahlung von 1 Dollar per Ton; sie wird meist mit Maschinen betrieben und liefert ein verhältnissmässig werthvolleres, reineres Material, von dunkelgrauer, fast schwarzer Farbe und bedeutenderer Härte.

Specielle Analysen zweier Proben von Süd-Carolina-Land-Phosphat.

| | No. 1 | No. 2 |
|---|---|---|
| Feuchtigkeit | 2,78 | 5,38 |
| Gebundenes Wasser | | 1,79 |
| * Phosphorsäure | 24,15 | 24,66 |
| Kalk | 35,78 | 37,18 |
| Magnesia | 0,57 | 0,76 |
| Eisenoxyd | 3,99 | 4,15 |
| Thonerde | 3,20 | 4,90 |
| † Kohlensäure | 2,91 | 4,08 |
| Schwefelsäure | 1,84 | nicht bestimmt |
| Chlor-Alkalien (Kochsalz) | 2,15 | — |
| Fluor und Verlust | 3,50 | 2,05 |
| Unlösliche Kieselsubstanz (feiner Sand) | 19,13 | 15,05 |
| | 100 | 100 |
| * Gleich dreibasisch-phosphorsaurem Kalk | 52,72 | 53,83 |
| † Gleich kohlensaurem Kalk | 6,61 | 9,27 |

Den wechselnden Gehalt an den Hauptbestandtheilen zeigen folg. Analysen:

Zusammensetzung von Willman's Island Phosphat (Süd-Carolina).

| | No. 1 | No. 2 |
|---|---|---|
| Feuchtigkeit und gebundenes Wasser | 4,32 | 3,13 |
| * Phosphorsäure | 24,63 | 24,85 |
| Kalk | 37,43 | 37,01 |
| Eisenoxyd und Thonerde, Kohlensäure u. s. w. | 15,33 | 17,76 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 18,29 | 17,25 |
| | 100 | 100 |
| * Gleich dreibasisch-phosphorsaurem Kalk | 53,77 | 54,25 |

Zusammensetzung von Süd-Carolina-Land-Phosphat.

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 | No. 5 | No. 6 | No. 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit | 7,40 | 2,29 | 10,30 | 3,98 | 8,01 | 6,59 | 7,69 |
| Gebundenes Wasser | | | | | | 1,09 | 1,34 |
| * Phosphorsäure | 26,50 | 24,29 | 22,06 | 25,47 | 23,93 | 24,80 | 23,35 |
| Kalk | 37,20 | 38,71 | 37,24 | 40,11 | 36,75 | 38,84 | 36,41 |
| Eisenoxyd und Thonerde, Magnesia, Kohlens. u.s.w. | 16,27 | 17,28 | 15,45 | 18,82 | 16,88 | 17,01 | 16,54 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 16,63 | 17,43 | 14,95 | 11,62 | 14,43 | 11,67 | 14,67 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| * Gl. 3 bas-phosphors. Kalk | 57,85 | 53,02 | 48,16 | 55,60 | 52,24 | 54,14 | 50,98 |

Zusammensetzung von Carolina-Fluss-Phosphat.

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 | No. 5 | No. 6 | No. 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit . . . . Gebundenes Wasser, und Glühverlust . . . . | 4,07 | 1,56 | 2,57 | 2,64 | 1,86 | 2,89 | 2,58 |
| * Phosphorsäure . . . | 28,44 | 26,89 | 27,11 | 26,97 | 26,89 | 27,44 | 25,31 |
| Kalk . . . . . . . . | 45,07 | 42,28 | 42,79 | 42,54 | 42,43 | 42,45 | 39,37 |
| Magnesia, Kohlensäure, Eisenoxyd, Thonerde u. s. w. . . . . . . | 15,16 | 18,47 | 17,54 | 17,57 | 17,39 | 17,80 | 16,19 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 7,26 | 10,80 | 9,99 | 10,28 | 11,43 | 9,42 | 16,55 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| * Gleich dreibasisch-phosphors. Kalk . . . . | 62,09 | 58,70 | 59,18 | 58,87 | 58,70 | 59,90 | 55,25 |

## 10. Sombrero-Phosphat.

Die Sombreroinsel, eine kleine, unbewohnte Insel aus der Gruppe der Leeward-Islands im westindischen Meer, liefert schon seit langen Jahren ein werthvolles Stein-Phosphat von heller Farbe und ziemlich weicher, poröser Beschaffenheit; doch scheint, nach der Abnahme des Imports zu schliessen, das zugängliche Material sehr abgenommen zu haben; es wird jetzt unter dem Meeresspiegel gewonnen und unter bedeutenden Schwierigkeiten verladen, auch nur in der bessern Jahreszeit; eine Actiengesellschaft betreibt das Geschäft. Sendungen des letzten Jahres zeigten folgende Zusammensetzung:

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 |
|---|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit . . . . . . . . . . | — | 7,03 | 7,63 | 8,92 |
| Gebundenes Wasser . . . . . . . | 8,14 | 1,64 | 1,49 | |
| * Phosphorsäure . . . . . . . . . | 32,82 | 32,45 | 31,70 | 31,73 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . | 45,33 | 46,11 | 45,92 | 45,69 |
| † Kohlensäure . . . . . . . . . | 5,58 | 7,33 | 7,30 | 5,99 |
| Eisenoxyd, Thonerde u. s. w. . . . | 7,14 | 4,29 | 4,87 | 7,07 |
| Unlösliche Kieselsubstanz . . . . . | 0,99 | 1,15 | 1,09 | 0,60 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 |
| * Gleich dreibasisch-phosphorsaur. Kalk | 71,65 | 70,84 | 69,20 | 69,27 |
| † Gleich kohlensaurem Kalk . . . . | 12,68 | 16,64 | 16,59 | 13,61 |

## 11. Navassa-Phosphat.

Navassa ist gleichfalls eine unbewohnte Koralleninsel des westindischen Meeres, im Südwesten von Haiti, umgeben von Korallenriffen, welche die Schiffahrt sehr erschweren. In den Höhlungen und Vertiefungen seiner Korallenfelsen findet sich ein Phosphat eingebettet, welches aus fest ver-

bundenen, kugeligen Massen von phosphorsaurem Kalk besteht, von rothbrauner Farbe, und verunreinigt mit einer beträchtlichen Menge von Eisenoxyd und Thonerde, welche den Werth desselben herabsetzen, weil durch ihre Einwirkung während der Aufbewahrung des fertigen, aufgeschlossenen Products ein Theil der Phosphorsäure wieder unlöslich wird. Auch in dem rohen Material muss ein Theil der Phosphorsäure mit Eisenoxyd oder Thonerde, oder beiden verbunden sein, weil der vorhandene Kalk für die Phosphorsäure und Kohlensäure zur Darstellung von kohlensaurem und dreibasisch phosphorsaurem Kalk nicht ausreicht.

Drei specielle Analysen ergaben:

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 |
|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit | 5,91 | 8,50 | 12,08 |
| Gebundenes Wasser und organische Substanz | 5,46 | 4,15 | |
| * Phosphorsäure | 31,18 | 28,47 | 31,15 |
| Kalk | 37,70 | 34,07 | 38,58 |
| Magnesia | — | 0,45 | — |
| † Kohlensäure | 2,38 | 2,30 | 2,29 |
| Eisenoxyd | 4,18 | 4,49 | 3,98 |
| Thonerde | 9,11 | 9,48 | 9,30 |
| Schwefelsäure, Fluor u. s. w. | 1,16 | 1,81 | |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 2,92 | 6,28 | 2,62 |
| | 100 | 100 | 100 |
| * Gleich dreibasisch phosphorsaur. Kalk | 68,07 | 62,15 | 68,01 |
| † Gleich kohlensaur. Kalk | 5,41 | 5,22 | 5,20 |

6 Sendungen der letzten zwei Jahre zeigten folgende Zusammensetzung:

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 | No. 5 | No. 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit, gebundenes Wasser und Glühverlust | 12,08 | 10,90 | 13,99 | 12,55 | 9,35 | 10,53 |
| * Phosphorsäure | 30,21 | 31,08 | 30,04 | 31,90 | 31,85 | 29,60 |
| Kalk | 35,32 | 36,54 | 35,99 | 36,09 | 37,91 | 31,72 |
| Magnesia, Kohlensäure, Eisenoxyd, Thonerde u. s. w. | 19,65 | 17,78 | 17,04 | 16,91 | 17,99 | 25,45 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 2,74 | 3,70 | 2,94 | 2,55 | 2,90 | 2,70 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| * Gleich dreibasisch phosphors. Kalk | 65,94 | 67,85 | 65,58 | 69,64 | 69,53 | 64,62 |

### 12. St. Martin's Phosphat.

Auch auf St. Martin aus der Gruppe der Windward-Islands im westindischen Meer finden sich Phosphate, und zwar von sehr verschiedenem Werthe, wegen der mehr oder minder grossen Verunreinigung mit dem kohlensauren Kalk der Unterlage, d. i. des Korallenfelsens.

Specielle Analysen zweier Proben von St. Martin's Phosphat.

| | No. 1 | No. 2 |
|---|---|---|
| Feuchtigkeit und gebundenes Wasser | 5,04 | 3,56 |
| * Phosphorsäure | 24,14 | 35,13 |
| Kalk | 47,69 | 50,41 |
| Magnesia | 0,38 | 0,22 |
| Schwefelsäure | 0,18 | 0,45 |
| † Kohlensäure | 14,20 | 6,59 |
| Eisenoxyd | 1,51 | 1,40 |
| Thonerde | 2,99 | 1,37 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 3,87 | 0,87 |
| | 100 | 100 |
| * Gleich dreibasisch-phosphorsaurem Kalk | 52,70 | 76,69 |
| † Gleich kohlensaurem Kalk | 32,27 | 14,98 |

Während also No. 2 ein recht werthvolles Material darstellt, ist No. 1 geradezu unverkäuflich. Aehnliche Unterschiede zeigen noch characteristischer folgende 6 Proben:

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 | No. 5 | No. 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit und gebundenes Wasser | 5,50 | 5,15 | 4,01 | 2,94 | 2,26 | 5,69 |
| * Phosphorsäure | 36,94 | 35,69 | 35,22 | 31,18 | 28,38 | 16,67 |
| Kalk | 48,87 | 46,04 | 50,15 | 53,48 | 52,52 | 40,88 |
| † Kohlensäure | 2,89 | 2,65 | 5,79 | 10,73 | 13,04 | 20,60 |
| Eisenoxyd, Thonerde u. s. w. | 4,78 | 7,93 | 4,59 | 1,14 | 3,60 | 11,97 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 1,02 | 2,54 | 0,24 | 0,53 | 0,20 | 4,19 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| * Gleich dreibas.-phosphors. Kalk | 80,64 | 77,91 | 76,88 | 68,07 | 61,95 | 36,39 |
| † Gleich kohlensaurem Kalk | 6,57 | 6,02 | 13,15 | 24,39 | 29,63 | 46,81 |

### 13. Aruba-Insel-Phosphat.

Auf der holländischen Aruba-Insel (Leeward-Islands) hat man neuerlich ein Phosphatmineral gefunden, welches von derselben Gesellschaft in den Handel gebracht wird, die die dortigen Goldminen abbaut. Dasselbe besteht in harten hellbraunen oder gelblichen Steinmassen mit sehr characteristischen, chocoladefarbigen Streifen und Flecken, und von Kalkspathadern hier und da durchzogen. Die chemische Untersuchung ergab:

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 | No. 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit u. gebundenes Wasser | 5,55 | 3,79 | 5,54 | 3,79 | 5,48 |
| *Phosphorsäure . . . . . . | 31,11 | 33,04 | 28,95 | 33,04 | 34,94 |
| Kalk . . . . . . . . . | 41,69 | 47,53 | 30,18 | 47,53 | 42,91 |
| †Kohlensäure . . . . . . . | 6,69 | } 14,60 | 0,98 | } 14,60 | |
| Eisenoxyd . . . . . . . . | } 14,72 | | 9,26 | | 16,43 |
| Thonerde u. s. w. . . . . . | | | 17,22 | | |
| Unlösliche Kieselsubstanz . . . | 0,24 | 1,04 | 7,87 | 1,04 | 0,24 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| * Gleich dreibas.-phosphorsaur. Kalk | 67,91 | 72,13 | 63,20 | 72,13 | 76,28 |
| † Gleich kohlens. Kalk . . . . | 15,20 | — | 2,23 | — | — |

No. 3 ist also wegen des bedeutenden Gehaltes an Eisenoxyd und Thonerde nicht zur Herstellung von Superphosphat geeignet, aber im Allgemeinen das Material recht werthvoll.

14. Von anderen Inseln im Westindischen Meer ist etwa noch das Phosphat von Pedro Keys zu erwähnen, von im Ganzen geringen Gehalt; eine Probe davon enthielt:

| | |
|---|---|
| Feuchtigkeit u. gebundenes Wasser . . . . . . | 9,34 |
| *Phosphorsäure . . . . . . . . . . . . . . | 29,69 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . . . . | 36,01 |
| Eisenoxyd u. Thonerde, Magnesia, Kohlens. u. s. w. | 19,69 |
| Unlösliche Kieselsubstanz . . . . . . . . . . | 5,27 |
| | 100 |
| *Gleich dreibasisch phosphors. Kalk . . . . . . | 64,81 |

15. Redonda-Phosphat.

Vor einigen Jahren wurde auf der Redonda-Insel ein phosphorhaltiges Mineral gefunden, welches, zuerst für Kalkphosphat gehalten, sich gänzlich kalkfrei, und als Hydrat von phosphorsaurer Thonerde herausstellte.

Dasselbe ist also nicht zur Darstellung von gewöhnlichen Superphosphaten zu gebrauchen; wohl aber zur Alaun-Fabrikation, bei welcher man als Nebenproduct Phosphorsäure gewinnt, welche mit Ammoniak und andern düngenden Substanzen verbunden, zu künstlichen Düngern verwendet werden kann.

Ferner ist, nach Behandlung mit Schwefelsäure, dieses Thonerde-Phosphat mit Vortheil zur Desinfection und Klärung städtischen Gossenwassers zu verwenden, und auch hierbei gewinnt man einen guten künstlichen Dünger.

Analyse von 4 Proben Redonda-Phosphat.

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 |
|---|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit u. gebundenes Wasser | 23,23 | 21,15 | 27,70 | 24,20 |
| *Phosphorsäure . . . . . . . | 36,95 | 37,04 | 19,40 | 38,52 |
| Thonerde u. Eisenoxyd . . . | 36,38 | 32,26 | 25,65 | 35,33 |
| Unlösliche Kieselsubstanz . . | 3,44 | 9,55 | 27,25 | 1,95 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 |
| *Gleich dreibas.-phosphors. Kalk | 80,66 | 80,86 | 42,35 | 84,09 |

### 16. Alta Vela-Phosphat.

Auf der kleinen Insel Alta Vela unweit St. Domingo findet sich ebenfalls ein Thonerde-Phosphat, von etwas hellerer Farbe und grösserer Härte als das von Redonda, und meist unreiner; es kann zu denselben Zwecken benutzt werden.

Specielle Analyse einer geringwerthigen Probe.

| | |
|---|---|
| Feuchtigkeit . . . . . . | 10,64 |
| Gebundenes Wasser . . . . | 5,85 |
| *Phosphorsäure . . . . . . | 20,45 |
| Kalk . . . . . . . . . . | 11,29 |
| †Kohlensäure . . . . . . . | 4,01 |
| Eisenoxyd . . . . . . . | 5,76 |
| Thonerde . . . . . . . | 13,48 |
| Unlösliche Kieselsubstanz . . | 28,52 |
| | 100 |
| *Gleich dreibas.-phosphors. Kalk | 44,61 |
| †Gleich kohlens. Kalk . . . . | 9,11 |

Drei andere Proben enthielten:

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 |
|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit . . . . . . . . | } 18,51 | 19,33 | 4,19 |
| Gebundenes Wasser . . . . . | | | 12,99 |
| *Phosphorsäure . . . . . . . | 20,07 | 26,23 | 10,86 |
| Eisenoxyd . . . . . . . . . | 7,38 | 7,23 | 2,79 |
| Thonerde . . . . . . . . . | 21,20 | 20,22 | 21,98 |
| Unlösliche Kieselsubstanz . . . | 32,84 | 26,99 | 27,19 |
| | 100 | 100 | 100 |
| *Gleich dreibas.-phosphors. Kalk . | 43,81 | 57,26 | 67,37 |

Alle hier besprochenen Phosphat-Mineralien sind nur nach Behandlung mit Schwefelsäure für landwirthschaftliche Zwecke zu verwenden; höchstens können geringwerthige Sorten in unmittelbarer Nähe ihres Vorkommens in sehr grossen Quantitäten einfach gepulvert noch mit einigem Nutzen angewendet werden.

Für den Fabrikanten von Superphosphaten ist der Werth dieser Mineralien um so grösser:

1) je höher der Procentgehalt an phosphorsaurem Kalk;
2) je geringer der Gehalt an kohlensaurem Kalk (nur eine ganz geringe Quantität ist wegen Erzielung eines recht porösen Products wünschenswerth);
3) je geringer der Gehalt an Eisenoxyd, Thonerde, Fluorcalcium;
4) je leichter sie sich pulvern lassen.

Ueber Phosphat-Guanos, von Aug. Völcker.

Aug. Völcker[1]) bespricht, nach ein paar einleitenden Sätzen über die Entstehung der Guanolager und die chemische Zusammensetzung der frischen, getrockneten Excrementen der Seevögel, — eine grössere Reihe von Phosphat-Proben verschiedener Fundorte.

Zunächst erwähnt der Verf. des Angamos-Guano, der wegen seines ausserordentlich hohen Stickstoffgehaltes ein besonderes Interesse in Anspruch nimmt.

Zusammensetzung zweier Proben von Angamos-G.

| | No. 1. | No. 2. |
|---|---|---|
| Wasser . . . . . . . . | 7,24 | 8,76 |
| *Organ. Subst. u. Ammonsalze | 69,01 | 69,96 |
| †Phosphors. Kalk u. Magnesia | 12,06 | 12,07 |
| Kali u. Natronsalze . . . | 9,02 | 8,27 |
| Unlösliches . . . . . . | 2,67 | 0,94 |
| *Stickstoff, darin . . . . . | 21,15 | 19,30 |
| †Lösliche Phosphorsäure, darin | — | 3,01 |

Der Stickstoffgehalt betrug also in den beiden Proben 21,15 und 19,3 %, während in den besten Proben der nun erschöpften Guanolager der Cinchas-Inseln nur 16 % enthielten und der Durchschnitts-Gehalt des Cinchas-Guano nur ca. 14 % Stickstoff betrug; dagegen war der Gehalt an phosphorsauren Salzen im besten Cinchas-Guano wesentlich grösser.

Dies erklärt sich daraus, dass der Angamos-Guano aus in der jüngsten Zeit abgesetzten Excrementen von Seevögeln besteht, welche durch die Hitze und Trockenheit des Klima's rasch gedörrt und bald darauf gesammelt worden. Der Guano ist noch völlig unzersetzt, hat Fischgeruch und reagirt sauer; aber im durchnässten Zustand und im warmen Zimmer gehalten, zeigt er bereits nach 2 Stunden alkalische Reaction. Harnstoff, Harnsäure und saure harnsaure-Salze sind in kohlensaures Ammon verwandelt. Dabei wird die Farbe dunkler und ein stechender Geruch stellt sich ein, wie bei den meisten Peruguanos.

Aus durchnässtem Vogeldünger entweicht zunächst Ammoniak und heftiger Regen, der den Guano trifft, entführt einen Theil der nun vor-

[1]) The Journ. of the royal society of England 1876. XII. S. 440—489.

handenen Ammonsalze und auch die löslich gewordenen Phosphate. Die theilweise Wegführung der stickstoffhaltigen Bestandtheile ist die Ursache des geringern Werthes der Guanolager, welche sich auf den Falklands-Inseln, auf der patagonischen Küste, an verschiedenen Stellen in Südafrika, Bolivia und Chili, z. B. der Ichaboe, Saldanha-Bay, Oberen Peru-Chili- und Californien finden.

Wenn die auflösende Thätigkeit des Wassers lange Zeit hindurch andauert, so werden die stickstoffhaltigen Bestandtheile fast vollständig weggeführt und mit ihnen die löslichen Mineralsalze, so dass endlich Phosphat-Guanos entstehen. Diese Guanos sind gewöhnlich gelb, hellbraun, chocoladen-farbig oder röthlich, pulverförmig und enthalten mehr oder weniger stickstoffarme organische Substanz. Auf diese Weise sind die Phosphat-Guanolager entstanden, welche sich auf einer Anzahl Inseln im caraibischen Meer und im südlichen grossen Ocean finden. Auch einige südafrikanische und südamerikanische Guanos gehören hierher. Der Stickstoffgehalt beträgt bei den meisten Phosphat-Guanos $^1/_3$ bis $^1/_2$, bei einzelnen bis $^3/_4$ %.

Die bemerkenswerthen vom Verf. untersuchten Phosphat-Guanos sind:

**Mejillones-Guano.**

**Zusammensetzung:**

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 | No. 5 | No. 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser | 8,76 | 7,45 | 6,61 | 7,09 | 6,38 | 7,45 |
| * Organ. Substanz u. Ammonsalze | 6,49 | 7,34 | 6,28 | 7,44 | 6,79 | 7,34 |
| † Phosphorsäure | 34,40 | 30,72 | 32,52 | 33,97 | 35,25 | 30,72 |
| Kalk | 37,60 | 36,81 | 36,42 | 37,01 | 35,50 | 36,81 |
| Eisenoxyd | 0,54 | 0,38 | 0,64 | 0,69 | | 0,38 |
| Magnesia | 2,83 | 8,56 | 3,42 | 2,83 | | 8,56 |
| Alkalisalze, einschliesslich | 5,76 | | 5,62 | | | |
| Kochsalz | 1,83 | 2,47 | — | — | 11,69 | 2,47 |
| Kali | — | — | — | 0,34 | | — |
| ** Kohlensäure | 0,45 | 0,75 | 1,37 | 2,76 | | 0,75 |
| Schwefelsäure | 1,68 | 6,76 | 4,89 | 2,53 | | 6,76 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 1,49 | 1,23 | 2,23 | 2,49 | 4,39 | 1,23 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| * Stickstoff, darin | 0,98 | 0,89 | 0,79 | 0,93 | 0,72 | 0,89 |
| † Dreibas.-phosphors. Kalk | 75,09 | 64,06 | 70,99 | 71,15 | 76,95 | 67,06 |
| ** Kohlensaurer Kalk | 1,02 | 1,70 | 3,11 | 6,25 | — | 1,70 |

Von Thonerde fanden sich nur Spuren.

Das Lager dieses Guanos befindet sich auf dem Tafellande in der Nähe der Küste von Bolivia, unweit der Bai von Mejillones 1700 Fuss über dem Meere, misst 5 bis 20, stellenweise 40 Fuss in der Tiefe und wird auf 3 bis 4 Millionen Tonnen geschätzt.

Der Guano ist ockerfarbig (ohne durch Eisen gefärbt zu sein), zum grössten Theil feinpulverig ohne feste Klumpen, von geringem specifischen Gewicht und enthält eine ziemliche Menge organische Substanz, mit 0,5 bis 0,75 % Stickstoff, einen kleinen Gehalt an Ammonsalzen ungerechnet.

Aus der Berechnung der Analysen ergiebt sich, dass mehr Phosphorsäure enthalten ist, als in den dreibasischen Verbindungen von Kalk und Magnesia enthalten sein könnte; es muss also entweder zweibasisch phosphorsaurer Kalk oder zwei- oder einbasisch phosphorsaure Magnesia vorhanden sein. Dies ist von besonderem Werthe für das Mejillones-Phosphat, weil diese Verbindungen schneller und leichter Phosphorsäure abgeben als die dreibasischen.

### Patagonischer und Falklands-Insel-Guano.

Die Zusammensetzung dieser Guanos ist eine sehr verschiedene; denn alle sind vom Regen mehr oder weniger ausgewaschen. Im Ganzen sind die Guanos der Falklands-Inseln besser, als die von der patagonischen Küste.

Zusammensetzung zweier Proben von Falklands-Insel-Guano.

| | No. 1 | No. 2 |
|---|---|---|
| Wasser | 33,43 | 35,86 |
| *Organische Substanz und Ammonsalze | 21,42 | 26,07 |
| Phosphorsaurer Kalk u. Magnesia | 32,04 | 22,01 |
| Kohlensaurer Kalk | 2,52 | 5,64 |
| Alkali-Salze | 6,22 | 7,34 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 4,37 | 3,08 |
| | 100,00 | 100,00 |
| *Stickstoff, darin | 4,31 | 4,42 |

Der Falklandsinsel-Guano ist gewöhnlich sehr nass und klumpig; er hat einen stechenden Geruch und enthält flüchtiges kohlensaur. Ammoniak.

Die Verschiedenartigkeit des patagonischen Guanos geht deutlich aus folgenden Analysen hervor:

Zusammensetzung des patagonischen Guanos.

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 |
|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . | 21,46 | 19,55 | 6,59 | 22,18 |
| * Organ. Substanz u. Ammonsalze | 11,74 | 11,08 | 10,23 | |
| Phosphorsaur. Kalk u. Magnesia | 27,61 | 16,58 | 23,44 | 20,01 |
| Kohlens. u. schwefelsaur. Kalk | 2,99 | 8,92 | — | 27,94 |
| Alkali-Salze . . . . . . . | 6,07 | 9,39 | 9,05 | |
| Sand etc. . . . . . . . . | 30,13 | 34,48 | 50,69 | 29,87 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| * Stickstoff, darin . . . . . | 1,83 | 1,20 | 0,90 | 0,62 |

Der patagonische Guano ist also, ganz besonders wegen der starken Beimengung von Sand, häufig Fracht- und Arbeitslöhne nicht werth.

## Patosinsel-Guano.

Die Patos-Insel liegt an der Küste des untern Kaliforniens und besitzt allem Anschein nach fast nur erschöpfte Phosphat-Guano-Lager.

Zusammensetzung des Patosinsel-Guano.

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . | 14,35 |
| *Organ. Substanz u. Ammonsalze . | 10,24 |
| Phosphorsaur. Kalk u. Magnesia | 53,48 |
| Kohlensaur. Kalk . . . . . . | 2,58 |
| Alkali-Salze . . . . . . . . | 4,63 |
| Unlösliche Kieselsubstanz . . . | 14,72 |
| | 100,00 |
| *Stickstoff, darin . . . . . . . | 0,96 |

## Golf von Californien- und Razainsel-Guano.

Diese Guanos sind viel werthvoller, als die letztgenannten, wie aus nachstehenden Analysen sich ergiebt.

Zusammensetzung der Phosphat-Guanos aus dem Golf von Californien.

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 |
|---|---|---|---|
| Wasser | 4,83 | 1,30 | 3,70 |
| *Organische Substanz und gebundenes Wasser | 12,72 | 9,80 | 11,13 |
| †Phosphorsäure | 34,33 | 40,31 | 34,81 |
| Kalk | 37,36 | 37,21 | 34,07 |
| Magnesia | 1,76 | | |
| Eisenoxyd | 0,50 | | |
| Thonerde | 0,81 | 7,18 | 9,54 |
| Kohlensäure | 0,46 | | |
| Alkali-Salze | 5,54 | | |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 1,69 | 4,20 | 6,75 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| *Stickstoff, darin | 1,04 | 0,37 | 0,86 |
| †Dreibasisch-phosphors. Kalk | 74,94 | 88,01 | 75,99 |

Die Probe No. 2 enthielt einen beträchtlichen Antheil von zweibasisch-phosphorsaurem Kalk; sie war wahrscheinlich ein Krusten-Guano. Häufig ruht die pulverige Hauptmasse eines Guano-Lagers auf einer mehr oder weniger dicken, steinharten Kruste, welche sehr wenig versprechend aussieht, aber meist sehr werthvoll ist, und zwar nicht nur weil sie frei von Sand und kohlensaurem Kalk ist, sondern auch viel zweibasisch-phosphors. Kalk enthält. Infolge dessen geben derartige Krusten bei der Verarbeitung zu Superphosphat nicht nur einen absolut höheren Antheil von Phosphorsäure, sondern es macht sich auch nur ein geringerer Aufwand von Schwefelsäure zur Aufschliessung nothwendig. Solche Krusten-Guanos sind desshalb zur Darstellung hochgrädiger Superphosphate vorzüglich geeignet.

Die folgende Probe von Razainsel-Guano ist ein Krustenguano, welcher eine beträchtliche Menge von zweibasisch-phosphorsaurem Kalk enthält.

Zusammensetzung von Razainsel-Guano.

| | |
|---|---|
| Wasser und organische Substanz | 12,34 |
| Phosphorsäure | 38,35 |
| Kalk | 36,57 |
| Magnesia, Alkali-Salze, Schwefelsäure etc. | 8,71 |
| Unlösliches | 4,03 |
| | 100,00 |

### Curaçao-Insel-Guano.

Die Insel Curaçao, auf welcher erst vor wenig Jahren der Guano entdeckt worden ist, liegt mehrere Meilen von der Küste von Venezuela 12° nördl. Breite und 51° westl. Länge.

Der Guano ist von hell-graubrauner Farbe, ohne Geruch, meist feinpulverig und und eignet sich sehr gut zur Darstellung eines hellgefärbten, trockenen und hochgrädigen Superphosphats.

Zusammensetzung des Curaçao-Guanos.

| | No. 1. | No. 2. | No. 3. | No 4. | No. 5. | No. 6. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . . | 11,53 | 8,05 | 16,80 | 8,28 | 11,49 | 10,29 |
| Organ. Substanz . . . | 7,11 | 8,70 | 6,30 | 7,34 | 5,81 | 7,39 |
| *Phosphorsäure . . . | 32,65 | 30,96 | 30,02 | 33,20 | 33,44 | 29,55 |
| Kalk . . . . . . | 40,19 | 42,05 | 37,40 | 41,86 | 40,80 | 40,20 |
| †Kohlensäure . . . . | 2,30 | 3,79 | 1,19 | 2,90 | 1,86 | 3,74 |
| Magnesia, Schwefels. Alkali-Salze etc. . . . | 6,02 | 6,21 | 8,05 | 6,20 | 6,31 | 8,74 |
| Unlösliche Kieselsubstanz | 0,20 | 0,24 | 0,24 | 0,19 | 0,29 | 0,09 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| *Dreibasisch - phosphors. Kalk . . . . . . | 71,27 | 67,59 | 65,23 | 72,48 | 73,01 | 64,51 |
| †Kohlensaurer Kalk . . | 5,22 | 8,61 | 2,70 | 6,66 | 4,27 | 8,50 |

Ganz neuerdings ist auf Gross-Curaçao ein sehr werthvolles Steinphosphat gefunden worden; eine Probe desselben zeigte folgende Zusammensetzung:

Analyse einer Probe von Curaçao-Stein-Phosphat.

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . | 1,34 |
| Organische Substanz . . . . . | 0,84 |
| *Phosphorsäure . . . . . . . . | 37,53 |
| Kalk . . . . . . . . . . . | 51,80 |
| †Kohlensäure . . . . . . . . | 4,28 |
| Magnesia, Schwefelsäure etc. . . | 3,87 |
| Unlösliche Kieselsubstanz . . . | 0,34 |
| | 100,00 |
| *Dreibasisch-phosphorsaurer Kalk . | 81,93 |
| † Kohlensaurer Kalk . . . . . | 9,72 |

Anderweite Analysen von Curaçao-Guano finden sich von Peters, Krocker und Karmrodt Jahresber. 1873 u. 1874, III. Bd., S. 23.

## Quito Serrano-, Petrelinsel-, Coralleninsel-, Boobyinsel-, Mc. Keeninsel-Guano.

Proben dieser allem Anschein nach nur in unbedeutenden Lagern vorhandenen Phosphat-Guanos zeigten folgende Zusammensetzung.

Analysen von Proben des:

| | Quito-Serrano-Guano | Petrel-Insel-Guano | Corallen-Insel-Guano | Booby-Insel-Guano | Mc. Keen-Insel-Guano |
|---|---|---|---|---|---|
| Wasser | | | 7,04 | 6,10 | 12,55 |
| *Organische Stoffe | 8,50 | 9,51 | 11,76 | 10,18 | 9,59 |
| †Phosphorsäure | 32,44 | 30,50 | 35,29 | 21,77 | 22,68 |
| Kalk | 39,41 | 36,44 | 41,76 | 45,36 | 36,24 |
| Magnesia, Schwefelsäure, Alkali-Salze, Kohlensäure etc. | 17,10 | 18,05 | 3,55 | 16,50 | 18,15 |
| Unlösliches | 2,55 | 5,50 | 0,60 | 0,09 | 0,79 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| *Stickstoff, darin | — | — | 0,38 | — | 0,26 |
| †Dreibasisch-phosphors. Kalk | 70,82 | 66,58 | 77,05 | 47,52 | 49,56 |

Die beiden letzten Guano-Sorten decken ihres geringeren Phosphorsäure-Gehaltes wegen wohl kaum die Kosten der Ausfuhr.

## Baker-Insel-Guano.

Die Baker-Insel ist eine unbewohnte Corallen-Insel im caraibischen Meer, von der schon seit einer Reihe von Jahren bekannt ist, dass sie Lager von Phosphat-Guano hat. Die oberste Schicht der Lager ist pulverig, braun und enthält viele noch kenntliche vegetabilische Reste; die tiefere Schicht zeigt viele Klumpen; die dem Corallenfelsen unmittelbar auflagernde ist theilweise krystallinisch und enthält 20 bis 25 % Gyps. Beim Sammeln wird der Phosphat-Guano leicht mit dem kohlensauren Kalk seiner Unterlage verunreinigt.

Von den folgenden 3 Analysen kann No. 1 als guter Durchschnitt, No. 2 als reich an Phosphorsäure und No. 3 als arm gelten.

Zusammensetzung des Baker-Guano.

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 |
|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . | 12,05 | 4,71 | 19,16 |
| *Organische Substanz . . . . | 6,25 | 6,17 | 8,61 |
| †Phosphorsäure . . . . . . . | 32,32 | 39,44 | 29,55 |
| Kalk . . . . . . . . . . | 42,34 | 43,01 | 34,69 |
| Kohlensäure . . . . . . . . | 2,99 | 0,27 | |
| Magnesia . . . . . . . . . | 0,71 | 2,32 | |
| Eisenoxyd . . . . . . . . . | 0,14 | | |
| Thonerde . . . . . . . . . | 0,09 | 0,96 | 7,26 |
| Schwefelsäure . . . . . . . | 1,19 | | |
| Alkalien und Verlust . . . . | 1,78 | 2,33 | |
| Unlösliche Kieselsubstanz . . . | 0,14 | 0,79 | 0,73 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| *Stickstoff, darin . . . . . . | — | 0,34 | 0,72 |
| †Dreibasisch-phosphors. Kalk . . | 70,55 | 86,11 | 64,51 |
| ††Kohlensaurer Kalk . . . . . | 6,79 | 0,61 | — |

(In No. 2 the value 0,96 is bracketed for Eisenoxyd, Thonerde and Schwefelsäure; in No. 3 the value 7,26 is bracketed for Kohlensäure through Alkalien und Verlust.)

Howlandinsel-Guano.

Diese Guanos, von einer anderen westindischen Coralleninsel stammend, sind sehr ähnlicher Natur.

Nachstehend geben wir die Analysen von 3 Sorten.

Zusammensetzung von 3 Proben Howland-Insel-Guano.

| | No. 1. | No. 2. | No. 3. |
|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . | 10,01 | 15,31 | 8,95 |
| Organische Substanz . . . . | 5,72 | 7,26 | 6,15 |
| *Phosphorsäure . . . . . . . | 34,21 | 33,35 | 34,80 |
| Kalk . . . . . . . . . . | 43,03 | 39,36 | 43,26 |
| Magnesia, Schwefelsäure, Alkali-Salze etc. . . . . . . . . | 6,83 | 4,56 | 6,54 |
| Unlösliches . . . . . . . . | 0,02 | 0,16 | 0,30 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| *Dreibasisch-phosphors. Kalk . . | 74,68 | 72,80 | 75,97 |

## Jarvis-Insel-Guano.

Die besseren Lager dieser kleinen Insel sind jetzt erschöpft; es kommt nun von dieser Insel meist geringhaltiger und mit kohlensaurem Kalk und Gyps verunreinigter Guano, wie die Probe der nachstehenden Analyse zeigt.

Zusammensetzung von Jarvis-Guano.

| | |
|---|---|
| Wasser | 11,27 |
| Organische Substanz | 9,93 |
| †Phosphorsäure | 23,88 |
| Kalk | 37,18 |
| ††Kohlensäure | 5,02 |
| Magnesia, Schwefelsäure etc. | 12,63 |
| Unlösliches | 0,09 |
| | 100,00 |
| †Dreibasisch-phosphors. Kalk | 52,13 |
| ††Kohlensaurer Kalk | 11,41 |

In neuerer Zeit hat man auf der Jarvis-Insel einen werthvolleren Krustenguano gefunden.

Von den zuletzt angeführten 3 Guano-Phosphaten vergleiche man frühere Analysen und zwar: Jahresbericht 1860 bis 61, III. Jahrg. von J. v. Liebig S. 192, von Barral und C. W. Johnson, ebend. S. 195. IV. Jahrg. 1861 bis 62, S. 189 u. fl. von W. Wolf, Drysdal, Payen und Malaguti. VI. Jahrg. S. 152 von Hague, S. 156 von Weinhold; ferner X. Jahrg. d. Bericht 1867 S. 169 von Baudrimont.

## Bird's Island-Guano.

Dieser Phosphat-Guano stammt von einer kleinen Corallen-Insel im südl. stillen Ocean; er ist seit Jahren nicht mehr importirt worden.

Analyse von Bird's-Insel-Guano.

| | |
|---|---|
| Wasser | 6,92 |
| Organische Substanz | 4,80 |
| Dreibasisch-phosphors. Kalk | 80,44 |
| Kohlens. Kalk, Magnesia etc. | 6,38 |
| Alkali-Salze | 1,34 |
| Unlösliches | 0,12 |
| | 100,00 |

## Shaw's- und Fliot-Insel-Guano's.

Zusammensetzung derselben:

| | Shaw's-Insel- Guano | Fliot-Insel- Guano |
|---|---|---|
| Wasser und organische Substanz . . . . | 13,67 | 13,26 |
| *Phosphorsäure . . . . . . . . . . | 34,69 | 37,13 |
| Kalk . . . . . . . . . . . . . . | 43,26 | 43,43 |
| Magnesia, Schwefelsäure, Alkali-Salze etc. . | 7,53 | 5,99 |
| Unlösliches . . . . . . . . . . . | 0,85 | 0,19 |
| | 100,00 | 100,00 |
| *Dreibasisch-phosphorsaurer Kalk . . . . | 75,73 | 81,05 |

## Malden-Insel-Guano.

Auch diese Insel ist, wie die beiden vorigen, eine Korallen-Insel der Südsee und enthält ausgedehnte Guano-Phosphat-Lager.

Der Guano ist hellbraun und pulverig und fast stets durch von der Unterlage abgerissenen kohlensauren Kalk verunreinigt; natürlich hängt vom Grade dieser Verunreinigung der Werth des Guano's ab.

Zusammensetzung des Malden-Guano.

| | No. 1 | No. 2 | No. 3 | No. 4 | No. 5 | No. 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Wasser . . . . . . . | 4,78 | 5,39 | 4,78 | 4,56 | 9,90 | 5,18 |
| Organ. Subst. u. gebundenes Wasser . . . . | 5,18 | 5,79 | 5.18 | 4,04 | 6,11 | 7,72 |
| *Phosphorsäure . . . . | 34,75 | 33,52 | 34,75 | 35,32 | 31,36 | 33,39 |
| Kalk . . . . . . . . | 46,22 | 45,16 | 46,22 | 46,99 | 42,33 | 45,67 |
| †Kohlensäure . . . . | 3,65 | 4,05 | 3,65 | 2,85 | 4,69 | 4,79 |
| Magnesia, Schwefels., Alkali-Salze etc. . . . | 5,32 | 6,05 | 5,32 | 6,15 | 5,47 | 3,11 |
| Unlösliches . . . . . . | 0,10 | 0,04 | 0,10 | 0,09 | 0,14 | 0,14 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| *Dreibasisch-phosphorsaur. Kalk . . . . . . | 75,86 | 73,17 | 75,86 | 77,10 | 68,46 | 72,89 |
| Kohlensaurer Kalk . . . | 8,29 | 9,20 | 8,29 | 6,47 | 10.66 | 10,88 |

## Enderbury-Guano.

Die Enderbury-Insel liegt südlich von der Maldeninsel und liefert einen gelblichen Guano, welcher theils pulverig, theils in harten Krusten vorkommt; letztere sind beträchtlich reicher an Phosphorsäure, als der pulverförmige Guano.

Der Verf. giebt Analyse des Pulvers und der Krusten dieses Guanos.

I. Zusammensetzung des pulverigen Enderbury-Guanos.

| | |
|---|---|
| Wasser | 8,76 |
| *Organische Substanz | 8,81 |
| †Phosphorsäure | 28,74 |
| Kalk | 40,76 |
| ††Kohlensäure | 7,26 |
| Magnesia, Alkali-Salze etc. | 5,58 |
| Unlösliches | 0,09 |
| | 100,00 |
| *Stickstoff, darin | 0,38 |
| †Dreibasisch-phosphors. Kalk | 62,74 |
| ††Kohlensaurer Kalk | 16,50 |

II. Zusammensetzung zweier Proben von Enderbury-Krusten.

| | No. 1 | No. 2 |
|---|---|---|
| Wasser | 8,33 | 11,67 |
| Organische Substanz | 6,45 | |
| *Phosphorsäure | 37,79 | 38,67 |
| Kalk | 41,96 | 42,83 |
| †Kohlensäure | 1,46 | 6,65 |
| Magnesia, Alkali-Salze etc. | 3,95 | |
| Unlösliches | 0,06 | 0,18 |
| | 100,00 | 100,00 |
| *Dreibasisch-phosphorsaurer Kalk | 82,49 | 84,42 |
| †Kohlensaurer Kalk | 3,31 | nicht best. |

## Starbuck-Insel-Guano.

Auch diese kleine Koralleninsel der Südsee liefert sowohl pulverigen, als sehr Phosphorsäure reichen Krustenguano.

Zusammensetzung des pulverigen Starbuck-Guano.

| | |
|---|---|
| Wasser | 11,56 |
| *Organische Substanz | 7,25 |
| †Phosphorsäure | 33,61 |
| Kalk | 41,04 |
| Magnesia | 1,16 |
| Schwefelsäure | 0,88 |
| ††Kohlensäure | 1,05 |
| Alkali-Salze | 3,43 |
| Unlösliches | 0,02 |
| | 100,00 |
| *Stickstoff, darin | 0,39 |
| †Dreibasisch-phosphors. Kalk | 73,67 |
| ††Kohlensaurer Kalk | 2,38 |

Zusammensetzung des Krusten-Guanos der Starbuck-Insel.

| | No. 1 | No. 2 |
|---|---|---|
| Wasser und organische Substanz | 8,75 | 10,01 |
| *Phosphorsäure | 45,57 | 40,12 |
| Kalk | 40,94 | 44,96 |
| Magnesia | 0,64 | 4,87 |
| †Schwefelsäure | 3,56 | |
| Alkalien und Verlust | 0,47 | |
| Unlösliches | 0,07 | 0,04 |
| | 100,00 | 100,00 |
| *Dreibasisch-phosphorsaurer Kalk | 99,48 | 87,58 |
| †Schwefelsaurer Kalk | 6,05 | — |

Nach vorstehender Analyse ist leicht ersichtlich, dass in diesem Phosphat der Kalk fast vollständig als zweibasisch-phosphorsaurer vorhanden sein muss; ein Umstand, welcher, wenn man ausserdem den hohen Phosphorsäure-Gehalt dieses Phosphats ins Auge fasst, den Werth dieses Krusten-Guanos für Herstellung hochgrädiger Superphosphate ganz besonders erhöht.

Analyse eines Fledermaus-Guano.

Sestini[1]) hat aus einer Grotte des ausgedehnten Besitzes des

[1]) Landw. Versuchs-Stationen 1876, S. 10.

Prinzen della Ganga in den Marken einen Fledermaus-Guano mit folgenden Resultaten untersucht:

| | |
|---|---|
| Wasser | 42,689 |
| Flüchtige (meistens organ.) Stoffe | 20,799 |
| Stickstoff | 2,021 |
| Phosphorsäure | 1,170 |
| Asche | 36,512 |

Analysen einiger Aschenarten.

In einem Artikel „Die Asche als Düngemittel“ gibt P. Wagner[1]) die Analysen einiger Aschenarten, welche der Verfasser unter Beihülfe von P. Rupprecht ausgeführt hat. In nachstehender Tabelle stellen wir die analytischen Resultate zusammen.

| Aschen | Kali % | Phosphorsäure % | Kalk. % | Schwefelsäure. % | Kohlensäure. % | Eisenoxyd % | Thonerde % | Magnesia % | Unlösliches % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Torfasche aus Friesach | 0,51 | 1,43 | 33,32 | 5,23 | — | 22,28 | — | — | — |
| „ „ Hamburg | 3,64 | 3,88 | 14,74 | 17,94 | — | 4,88 | — | — | — |
| Braunkohlenasche | 1,49 | Spur | 11,75 | 9,77 | — | 5,35 | — | — | — |
| Steinkohlenasche aus dem Plauenschen Grund | 0,15 | 0,52 | — | — | — | — | — | — | 86,0 |
| Steinkohlenasche | 1,33 | 1,97 | 29,65 | 2,52 | 1,20 | 15,83 | 1,75 | Spur | 45,75 |
| Buchenholzasche | 6,32 | 1,92 | 20,03 | 1,78 | 16,44 | 7,64 | 2,30 | 0,40 | 33,17 |
| Candlenutsschalenasche | 2,83 | 1,47 | 39,20 | 2,03 | 20,20 | 4,18 | 4,67 | 6,18 | 19,24 |
| Weidenholzasche | 4,55 | 2,05 | 43,45 | — | — | — | — | — | — |

Der Verfasser knüpft daran einige Bemerkungen über den Düngerwerth der verschiedenen Aschen nach ihren Hauptbestandtheilen Kali, Phosphorsäure und Kalk.

Analyse eines Desinfections-Schlammes der Zuckerfabriken.

In der Generalversammlung des Centralvereins für Rübenzucker-Industrie in der Oesterr. Ung. Monarchie referirte Napravil[2]) über ein Verfahren der Reinigung der aus den Zuckerfabriken abfliessenden Schmutzwässer durch Kalkmilch und über den Werth des in Absatzgruben sich gebildeten Schlammes.

Zu den in der kaiserl. Zuckerfabrik Swolenowes abfliessenden Schmutzwässern sind täglich ca. 25 Centner gebrannter Kalk verbraucht worden; in den Schlammgruben wurden dabei jährlich 26228 Centner frischer Schlamm gewonnen.

[1]) Zeitschr. f. d. l. V. d. Grossherzogth. Hessen 1875, S. 401.
[2]) Organ d. Centralvereins für Rübenzucker-Industrie d. Oesterr. Ung. Monarchie 1875, S 503.

Analysen des Schlammes.

| | Dr. Weiler | | Prof. Stolba | | Laboratorium d. kaiserl. Fabrik | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | nass | trocken | nass | trocken | nass | trocken |
| Unlöslicher Rückstand | 10,43 | 30,86 | 9,70 | 27,95 | 14,21 | 32,84 |
| Wasser | 67,80 | 6,65 | 67,20 | 6,65 | 56,72 | — |
| Organ. Subst. | 4,73 | 13,83 | 6,14 | 17,69 | 6,35 | 14,65 |
| Kalk | 9,70 | 28,35 | 9,17 | 26,42 | 13,09 | 30,24 |
| Magnesia | 0,97 | 2,84 | 0,43 | 1,24 | 1,26 | 2,92 |
| Eisenoxyd u. Thonerde | 1,44 | 4,23 | 1,53 | 4,41 | 2,20 | 5,07 |
| Schwefelsäure | 1,83 | 5,36 | 1,71 | 4,93 | 2,27 | 5,26 |
| Kohlensäure | 2,16 | 6,32 | 2,63 | 7,58 | 2,70 | 6,24 |
| Phosphorsäure | 0,54 | 1,58 | 0,61 | 1,76 | 0,71 | 1,70 |
| Alkalien | | | Spuren | | | |
| Stickstoff | 0,21 | 0,59 | 0,20 | 0,58 | 0,27 | 0,63 |
| Stickstoffhalt. org. Substz. | 1,35 | 3,82 | 1,30 | 3,76 | 1,72 | 4,10 |
| Stickstofffreie organische Substz. | 3,39 | 10,02 | 4,84 | 13,83 | 4,63 | 10,55 |

Die Darstellungskosten, incl. Arbeitslohn und Kalk, berechnen sich nach Napravil pro Centner nassen Schlamm zu 4,5 Kr. = 9 Pfg., während die Verwerthung des Centner Schlammes (mit 0,54 Phosphorsäure und 0,21 % Stickstoff) als Dünger 11 Kr. ≐ 22 Pfg. beträgt.

Es ist bei dieser Rechnung allerdings ein hoher Düngerwerth der Phosphorsäure pr. Pfd. = 20 Kr. = 40 Pfg. und des Stickstoffes pro Pfd. = 50 Kr. angenommen worden.

Analysen v. entfetteten u. gedämpftem Polarfisch-guano.

H. Pohl[1]) beschreibt die Eigenschaften des entfetteten Polarfischguanos und stellte Versuche an, den Fischguano mit Schwefelsäure und ätzenden Alkalien aufzuschliessen. Der Versuch der Aufschliessung mit Schwefelsäure fiel ungünstig aus, indem nur ein kleiner Theil der Phosphorsäure löslich wurde, ausserdem das Product sehr geneigt war, Wasser aus der Luft anzuziehen, wodurch die Masse in eine feuchte teigartige verwandelt wurde, welche eine Verwendung als Streudünger unmöglich macht.[2]) Das Aufschliessen mit Alkalien lieferte zwar bessere Resultate, allein der Kostenpunkt bedingt, dass nur in ganz besonderen Fällen davon Gebrauch gemacht werden kann.

Im Mittel von drei übereinstimmenden Analysen fand der Verfasser im entfetteten und gedämpften Polarfischguano:

[1]) Dingler's polytechn. Journ. 1875. p. 215. Agriculturch. Centralbl. 1875. Bd. 4. Heft 8. pag. 87.

[2]) Schippau, Galle & Comp. in Freiberg schliessen gegenwärtig den Polarfischguano in grossen Massen auf und erzielen ein ausgezeichnetes 8—9 pCt. lösl. Phosphorsäure und 7—8 pCt. Stickstoff haltendes Fabrikat, was trocken bleibt und nicht teigartig wird. D. Ref.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Phosphorsäure | 13,89 % | Stickstoff | 8,76 |
| Kalk | 16,43 „ | Wasser | 6,37 |
| Magnesia | 0,47 „ | Organische Substanz | 47,17 |
| Chlornatrium | 1,39 „ | | |
| Chlorkalium | Spur | | |
| Eisenoxyd | 0,02 „ | | |
| Sand | 1,53 „ | Flüchtige u. verbrennl. | |
| Kohlensäure | 3,07 „ | Substanzen | 62,303 |
| Kieselsäure | 0,89 „ | dazu Asche | 37,697 |
| Aschenbestandtheile | 37,69 | in Summa | 100,000 |

Fischguano von den Polarinseln und Lofoden.

Petermann[1]) hat den gegenwärtig in Belgien eingeführten Fischguano von den Polarinseln und von den Lofoden mit folgenden Resultaten untersucht:

| | |
|---|---|
| Wasser | 10,44 |
| *Organische Substanzen | 54,30 |
| **Mineral-Substanz | 34,99 |
| *Darin Stickstoff | 7,89 |
| ** „ Phosphorsäure | 14,81 |

Analyse eines Stuttgarter Latrinen-Düngers.

E. v. Wolff[2]) theilt eine Analyse des Stuttgarter Latrinendüngers mit, welche von G. Dittmann im Laboratorium der Versuchs-Station Hohenheim ausgeführt worden ist. Der Latrinendünger war längere Zeit hindurch in einem grossen Bassin angesammelt und vielleicht durch Regenwasser beträchtlich verdünnt worden; es ist auch anzunehmen, dass beim Füllen der Transportfässer kein sehr sorgfältiges Aufrühren des ganzen Bassininhalts stattgefunden hat und dass der Dünger während der Ansammlung eine durchgreifende Zersetzung erlitten hatte, so dass aus all' diesen Gründen die bei der Analyse gefundenen Zahlen, nach der Anschauung des Verfassers, als Minimalmengen der Bestandtheile des Düngers anzusehen seien und demnach die Beschaffenheit des gewöhnlich frisch aus den Latrinen an die Landwirthe abgegebenen Dünger, durchschnittlich eine bessere sein müsse, als aus der vorliegenden Untersuchung sich ergeben hat.

Die Analyse ergab in 1000 Theilen:

| | |
|---|---|
| Feste Stoffe, aufgelöst oder suspendirt | 26,17 |
| hiervon: Asche | 11,11 |
| Organische Substanz u. Ammoniaksalz | 15,06 |
| Gesammt-Stickstoff | 4,29 |
| hiervon: Ammoniak | 3.69 |
| Stickst. in organ. Verbind. | 0,60 |

[1]) Bulletin de la Station de Gembloux No. 15. Aus dem agriculturchem. Centralbl. 1877, Heft VII., S. 74.

[2]) Würtemberg. Wochenblatt für Land- und Forstwirthe 1875. No. 30. pag. 192.

| | |
|---|---|
| Phosphorsäure | 1,89 |
| Kali | 2,09 |
| Natron | 2,48 |
| Kalk | 0,62 |
| Magnesia | 0,39 |

Ueber den Werth eines neuen aus England importirten Düngemittels.

Unter dem Namen „Nitrophosphat-Dünger" ist versucht worden aus England ein Düngemittel in Deutschland einzuführen, was den Beweis liefert, dass auch in gegenwärtiger Zeit ein Düngerimportschwindel noch fortbesteht.

Der Firma F. J. Wilckes in Deutz-Cöln war der Vertrieb dieses Düngers übertragen worden. Der Ankündigung dieses Düngers war eine kühne Reclame eines Dr. L. Remmers beigegeben, durch welche das Düngemittel den Landwirthen hoch angepriesen wird.

Proben dieses Düngers sind in die Hände der Versuchsstation Darmstadt gelangt und P. Wagner[1]) theilt nachstehende Analyse mit.

Das „Nitrophosphat" enthielt nach Analyse von B. Peitzsch:

| | | |
|---|---|---|
| | 1,65 % | Stickstoff |
| | 5,90 „ | Phosphorsäure. |
| | 33,0 „ | organ. Stoffe |
| garantirt werden: | 1,5 — 2,5 „ | Stickstoff |
| | 7 — 8 „ | Phosphorsäure |
| | 30 — 33 „ | Organ. Stoffe. |

Der Versuchs-Station Münster ist ebenfalls eine Probe dieses Nitrophosphats zugegangen und König gibt den Gehalt der Probe wie folgt an:

| | |
|---|---|
| 1,55 % | Stickstoff |
| 6,57 „ | Phosphorsäure |
| 0,51 „ | Kali |
| 36,41 „ | Organische Stoffe. |

In beiden Fällen bleibt der Gehalt nicht erheblich hinter der Garantie zurück, um so mehr aber der Düngerwerth hinter dem Preis.

Nach Wagner berechnet sich der Werth der untersuchten Probe (1 Pfd. Phosphorsäure zu 30 Pfg. und 1 Pfd. Stickstoff zu 1 M. gerechnet) pro 50 Kilo zu 3 M. 42 Pfg.

Nach König berechnet sich der Werth zu 3 M. 50 Pfg. Das „Nitrophosphat" kostete loco Darmstadt 8 M. 75 Pfg. Nach König's Mittheilungen ward der Dünger in Münster mit 6 M. 50 Pfg. verkauft.

Es liegt den landw. Laboratorien ob, solche Uebervortheilungen zur Kenntniss der Landwirthe zu bringen.

Substanz zur Verfälschung der Guanosorten, Analyse derselben.

In Dünnkirchen kommen seit einer Reihe von Jahren beträchtliche Mengen (1 Million Kilo jährlich) einer pulverförmigen gelblich braunen

[1]) Zeitschr. d. landw. Vereins des Grossherzogths. Hessen 1876. S. 49.

Masse an, welche in England bereitet wird und zur Verfälschung der Guanosorten Verwendung findet. Wie eine Analyse von F. Jean [1]) zeigt, welche wir nachstehends mittheilen, besteht diese Substanz im Wesentlichen aus Gyps und phosphorsaurem Kalk; diesem Gemisch verleiht eine organische, geringe Mengen von Stickstoff haltende Substanz die Farbe des Guano. Diese organische Substanz wird in England aus verschiedenen Abfällen, wie Wolllumpen etc. mittels Wasserdämpfen unter starkem Druck dargestellt und dann den mineralischen Gemengtheilen zugesetzt. Die Analyse der ganzen Substanz ergab in 100 Theilen:

| | | |
|---|---|---|
| Wasser . . . . . . . . . . . . | 16,80 | |
| Gyps . . . . . . . . . . . . . | 63,50 | |
| Phosphorsaurer Kalk, Spuren von Eisen- und Thonerde . . . . . . . | 22,06 | |
| Kieselsäure . . . . . . . . . . | 0,50 | |
| Kohlensaurer Kalk . . . . . . . | 1,60 | |
| Kochsalz . . . . . . . . . . . | 3,71 | |
| Stickstoffhaltige organische Substanz . | 1,80 | mit 0,3% Stickstoff. |

Nach Angaben des Verfassers leidet besonders die belgische Landwirthschaft von dieser Betrügerei; jedoch ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass auch unser Deutscher Düngermarkt mit solcher Art verfälschten Guanosorten beschickt wird; daher sei man vorsichtig beim Ankauf; da die zur Fälschung verwendete Substanz auch wie der Guano, eine weisse Asche hinterlässt, so lässt nur die chmische Analyse diesen Betrug entdecken.

Analyse einer andern derartigen Substanz.

Auch Roussille berichtet in einer Sitzung der „Association française pour l'avancement des sciences" [2]) über eine pulverförmige rosagefärbte Substanz, welche zu Tausenden von Säcken von einem Düngerfabrikanten in Nantes geliefert wird und hauptsächlich als Verfälschungsmittel des Guano's dient.

Nach des Verf. Analyse besteht die Substanz in 100 Theilen aus:

| | | |
|---|---|---|
| Kohle und Wasser . . . | 12,05% | |
| Lösliche Salze . . . . . | 42,71% | (darin 0,2% Kali 13,3% Natron) |
| In Säuren unlöslich . . . | 11,31% | |
| Kohlensaure Magnesia und kohlensaures Natron . . | 33,90% | |

Angaben über die Art der Bereitung dieser Substanz fehlen. Die

[1]) Compt. rend. 1875. Bd. 81. pag. 197. Agriculturch. Centralbl. 1875. Heft XII. S. 425.

[2]) Journ. d'agricult. prat. 1875. No. 41. 2. Bd. pag. 524. Auch agriculturchem. Centralbl. 1876. 4. Heft. S. 314.

Masse soll auch 7% Phosphorsäure halten und unter dem Namen Torfasche bekannt sein.

Verlust an Düngstoffen im Boden einer Düngerstätte.

Ritschmann hat auf Veranlassung von Ritthausen [1]) die Analyse einer lehmigen Erde ausgeführt, welche beim Ausgraben des Grundes eines Theils einer alten Düngerstätte gefunden wurde und die Eigenschaft zeigte, nach längerem Liegen an der Luft lebhaft blau zu werden.

Ritthausen schloss aus dieser Veränderung der Erde, dass dieselbe einen Gehalt an phosphorsaurem Eisenoxydul besitzen müsse, welcher durch Infilteration von Wässern entstanden sei, welche Phosphorsäure oder phosphorsaure Salze aufgelöst enthielten.

Die Analyse der Erde ergab in 100 Theilen:

| | | |
|---|---|---|
| Wasser | 2,25% | |
| Organische Stoffe | 2,12% | |
| Sand und Thon | 88,80% | |
| Kieselerde | 1,92% | in Salzsäure löslich |
| Eisenoxyd | 2,04% | in Salzsäure löslich |
| Thonerde | 1,21% | in Salzsäure löslich |
| Kalk | 0,17% | in Salzsäure löslich |
| Magnesia | 0,58% | in Salzsäure löslich |
| Kali | 0,64% | in Salzsäure löslich |
| Natron | 0,06% | in Salzsäure löslich |
| Phosphorsäure | 0,49% | in Salzsäure löslich |

Die untersuchte Erde war aus 3 Fuss Tiefe genommen. Die ursprüngliche Zusammensetzung der Erde hinsichtlich ihres Gehaltes an Kali und Phosphorsäure vor Einrichtung der alten Düngerstätte ist nicht bekannt; da aber der Gehalt guter Ackererden an Phosphorsäure meist nicht grösser ist, als 0,1—0,2% so kann unbedenklich gefolgert werden, dass der grössere Theil der gefundenen Phosphorsäure aus dem Dünger infiltrirt und von der Erde gebunden wurde.

Aehnliches lässt sich vom Kali annehmen und wenn angenommen wird, dass von der Phosphorsäure 3/4 der ermittelten Menge und vom Kali die Hälfte der gefundenen Menge aus dem Dünger in den Boden filtrirt ist, so berechnet sich, da die Düngergrube 5000 □' Fläche hatte, für 3 Fuss Tiefe der Erde, in derselben ein Gehalt von 72 Centner Phosphorsäure und ca. 60 Centner Kali, welche Pflanzennährstoffmengen aus dem Dünger fortgeführt wurden und denselben entwerthet haben.

Es wäre interessant gewesen, wenn der Verfasser auch den Ammoniakgehalt der Erde festgestellt hätte; da sicher anzunehmen, dass von diesem Körper beträchtliche Mengen aus dem Dünger in die Erde infiltrirt sind.

Analysen der Stickstoffdüngpulver der Berliner Actien-Gesellschaft.

Die Berliner Actien-Gesellschaft für Abfuhr und Phosphatdüngerfabrikation fabricirt ein „Stickstoffdüngpulver“, welches in der „Landw.

[1]) Agriculturch. Centralbl. 1876. Heft VII. S. 35.

Reichsztg." in seiner Wirkung als „sehr günstig" bei der Anwendung für die verschiedensten Früchte empfohlen wird. Wir geben nachstehend die Analysen dieses Stickstoffdüngpulvers [1]) von verschiedenen Chemikern zusammengestellt:

| Analytiker: | König (Münster) | Märcker (Halle) | H.Schulz (Braunschweig) | R. Frühling u. J. Schulz | Ziureck (Berlin) | Ulex (Hamburg) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Stickstoff | 5,59% | 5,00% | 5,30% | 5,15% | 5,16% | 5,30% |
| Phosphorsäure | 3,27% | 2,91% | 3,10% | 2,95% | 3,38% | 3,37% |
| Kali | 2,48% | 2,70% | 3,20% | 2,89% | 2,26% | 2,31% |

Zusammensetzung und Verwendung des Rheinschlamms.

E. Schulze [2]) hat Rheinschlammproben untersucht, welche von Herrn Baron von Molsberg in den Jahren 1871 und 1872 den Absätzen vom Hochwasser des Rheins entnommen waren.

In 100 Theilen der Rheinschlammproben waren in Salzsäure löslich:

| | 1871 | 1872 | — |
|---|---|---|---|
| Kali | **0,43** | **0,19** | **0,20** |
| Natron | 0,08 | 0,03 | 0,07 |
| Kalk | **14,06** | **15,65** | **14,41** |
| Eisenoxyd | 3,27 | 2,54 | 4,71 |
| Thonerde | | 1,45 | |
| Magnesia | 1,91 | 1,92 | 1,75 |
| Phosphorsäure | **0,13** | **0,11** | **0,08** |
| Schwefelsäure | 0,16 | 0,09 | 0,11 |
| Kohlensäure | 11,17 | 12,36 | 11,68 |
| Kieselsäure | 0,61 | 0,13 | 0,23 |
| Organische Substanz | 2,86 | 2,12 | 1,39 |
| Hygroscopisch Wasser | 2,66 | 1,73 | 1,68 |
| Chemisch gebund. Wasser | 3,43 | 2,94 | 2,62 |
| Unlöslich: Sand und Thon | 59,23 | 58,74 | 61,07 |

Wicke fand in den Schlammabsätzen einiger Flüsse Hannovers die folgenden Mengen von

| | Leine | Rhume | Schlamm der Innerste | Weser | Aller |
|---|---|---|---|---|---|
| Kali | 0,30% | 0,24% | 0,19% | 0,35% | 0,40% |
| Phosphorsäure | 0,22% | 0,08% | 0,12% | 0,03% | 0,07% |

Wenn auch der Gehalt des Schlammes an Kali und Phosphorsäure (Es wäre interessant gewesen, wenn der Verfasser auch den Stickstoffgehalt bestimmt hätte. Der Ref.) relativ gering ist, so ist derselbe doch immer viel grösser, als der Gehalt des Ackerbodens an diesen Bestand-

[1]) Agriculturch. Centralbl. 1876. Heft VII. S. 77.
[2]) Agricultchem. Centralbl. 1876. X. Heft. S. 241, darin aus „Bericht der Versuchsstation Darmstadt 1874.

theilen und bei der feinen Vertheilung des Schlammes können die in demselben enthaltenen Stoffe den Pflanzen leicht zugänglich werden, wie denn auch die Erfahrung zeigt, dass die Ueberfluthung von Wiesen mit dem schlammigen Hochwasser genannter Flüsse auf den Heuertrag eine günstige Wirkung ausübt. Des reichlichen Gehaltes an kohlensaurem Kalk wegen, ist der Schlamm des Rheins geeignet, zur Düngung kalkarmer Felder verwendet zu werden. Die Bewohner des südlichen Schwarzwaldes führen in der That, wie Nessler mittheilt, grosse Mengen auf eine Entfernung von 6—7 Stunden Wegs auf ihre Gebirgsfelder mit günstigem und nachhaltigem Erfolg.

Analyse fossiler Knochen.

Krocker[1]) theilt Analysen von fossilen Knochen mit, welche sich südlich von Olkusz bei dem Dorfe Wierzbanowice nahe der schlesischen Grenze in einer erdig-kalkigen Masse eingelagert finden. Die Knochenreste stammen sämmtlich von dem Höhlenbär, enthalten noch nachweisbare Mengen von organischer Substanz, Stickstoff und sonst alle charakteristische Bestandtheile der Knochen; jedoch enthalten dieselben keine Alkalien und kein Eisen, keine erkennbare Menge von schwefelsauren und Chlor-Verbindungen und nur eine höchst geringe Menge von Fluor.

Nachstehend geben wir die Analyse dieser Knochen unter I. und II. und unter III. die Zusammensetzung der erdig-kalkigen Masse, welche in der Umgebung der Knochen in grösserer Menge angetroffen wird.

100 Theile Knochenreste enthalten:

| I. | % | II. | % |
|---|---|---|---|
| Feuchtigkeit | 7,266 | Feuchtigkeit | 7,266 |
| Organische Substanz | 7,533 | Organische Substanz | 7,533, |
| Kalkerde | 46,368 | mit 0,785 % Stickstoff. | |
| Magnesia | 0,108 | Dreibas.-phosphors. Kalk | 74,332, |
| Kohlensäure | 4,333 | mit 34,049 % Phosphorsäure. | |
| Phosphorsäure | 34,176 | Dreibas.-phosphors. Magnesia | 0,235, |
| Eisen, Fluor | Spuren | mit 0,127 % Phosphorsäure. | |
| Stickstoff | 0,785 % | Kohlensaurer Kalk | 9,847 |
| | | Fluorcalcium | 0,723 |
| | | Eisen | Spur |

| III. | % |
|---|---|
| Feuchtigkeit | 13,441 |
| Organische Stoffe | 11,866, mit 0,6 Stickstoff |
| Dreibas.-phosphors. Kalk | 45,512, mit 20,854 Phosphorsäure. |
| Kohlens. Kalk | 5,900 |
| Kali | 0,096 |
| Eisenoxyd und Thonerde | 1,938 |
| Kleine Mengen Magnesia, Natron, Schwefelsäure, Chlor etc. | 1,145 |
| Sand und Thon | 19,800 |

[1]) „Der Landwirth" 1876. No. 88. S. 453.

Das dort abgelagerte Knochenmaterial hat bis jetzt keine Verwendung in der Landwirthschaft gefunden; während die erdige, kalkige Masse für die Düngung der Felder in der Umgegend angewendet wird.

Analysen des gegenwärtig in Belgien eingeführten Peruguanos.

Petermann hat schon früher die Aufmerksamkeit der belgischen Landwirthe auf das fortwährende Sinken des Stickstoffgehaltes des Peruguano gelenkt und nimmt[1]) Veranlassung, sich wiederholt darüber auszusprechen. Der Verf. theilt den gegenwärtig eingeführten Peruguano in zwei Klassen, wovon der eine Guano von ziemlich trockener Beschaffenheit und hellgelber Farbe mit 6,5 bis 9 % Stickstoff, während die andere Sorte weniger pulverig und etwas dunkler ist und nur 2,5 bis 4 % Stickstoff enthält, als die erste Sorte.

Alle anderen Sorten resultiren meist aus einem Gemische der beiden hier charakterisirten Typen.

Von einer grossen Anzahl untersuchter Proben führt der Verf. die vollständige Analyse zweier Guanoproben an, welche derselbe eigenhändig einer direct von den neuen Importeuren stammenden Wagenladung entnommen hatte. Wir theilen diese Analysen nachstehends mit:

| | Guano (Marke A.) | Guano (ohne Marke) |
|---|---|---|
| Wasser | 14,82 | 17,08 |
| Organ. Substanz u. Ammonsalze | 14,88 | 34,01 |
| Eisenoxyd | 8,64 | 7,42 |
| In Wasser lösliches Kali | **2,37** | **3,97** |
| In Säuren lösliches Kali | **1,63** | **1,24** |
| Natron | 3,64 | 1,47 |
| In Wasser lösl. Phosphorsäure | **0,81** | **6,94** |
| „ „ unlösl. „ | **17,62** | **5,08** |
| Schwefelsäure | 1,76 | 4,38 |
| Chlor | 2,81 | 6,77 |
| Sand, Glimmer und Kieselsäure etc. | 30,69 | 11,55 |
| | 100,63 | 101,53 |
| Dem Chlor entsprechend. Sauerstoff | 0,63 | 1,53 |
| | 100,00 | 100,00 |
| Stickstoff | **2,83** | **8,43** |

Der Unterschied dieser Guanosorten von den Cinchas-Ballestas- und Guanapé-Guano ist leicht aus den Analysen durch Vergleich mit den früheren zu erkennen. Der Verf. spricht die Hoffnung aus, dass die gegenwärtigen Importeure beim Verkauf der verschiedenen Qualitäten dieser Guano, eine bestimmte Präcisirung des Wortes „Qualität“ durch Angabe des Stickstoff- und Phosphorsäuregehaltes einer Sorte geben werden, um absichtlichen Missbräuchen vorzubeugen, welche aus dem bisherigen Handelsmodus entspringen.

Abfälle der Wollindustrie als Düngmittel.

H. Petermann[2]) theilt eine Anzahl von Analysen belgischer Woll-

[1]) Bulletin de la station agricole de Gembloux. No. 15. Agricult. Centralbl. 1877. Heft VI. S. 418.

[2]) Agriculturch. Centralblatt. 1875. Heft 4. S. 306.

abfall-Proben mit, welche zeigen, dass der Stickstoffgehalt dieser Abfälle zwischen 2,14 bis 6,67 % schwanken kann und im Durchschnitt von 13 verschiedenen Wollabfall-Analysen 3,85% beträgt. (Corenwinder fand früher bei einer Reihe solcher Analysen den durchschnittlichen Gehalt an Stickstoff zu 3,63%) Petermann empfiehlt die Anwendung solcher Wollabfälle in Mengen von 2000 bis 2500 Kilo pro Hectar und ihre Unterbringung auf dem Felde möglichst schon im Herbste, und macht mit Recht darauf aufmerksam, dass diese Abfälle einen Stickstoffdünger darstellen von nur geringem Gehalt an anderen Pflanzennährstoffen und dass daher bei der Anwendung der Wollabfälle als Dünger gleichzeitig Superphosphat und Kalisalze mit Verwendung finden sollen.

Eine zweckmässige und für deutsche Verhältnisse empfehlenswerthe Verwendung der Wollabfälle findet Referent in dem vom Verfasser Vorgeschlagenen; nämlich: diese Abfälle als Aufsaugungsmaterial für menschliche und thierische Excremente zu benutzen.

Verfasser giebt das analytische Resultat einer Probe aus einem Abort, woselbst man Wollabfälle als Aufsaugungsmaterial benutzt hat, mit folgenden Zahlen an:

26,89% Wasser
56,99% organ. Substanz, worin 2,01% Stickstoff in organ. Verbindung, 0,93% Stickstoff in Form von Ammoniak
1,38% Phosphorsäure
1,10% Kali
7,34% Kalk
6,30% Sand.

Ausser den Wollabfällen setzt sich beim Waschen der Schmutzwolle in dem Waschwasser ein Schlamm oder Schmutz ab, der alle aus der Wolle mechanisch weggeführten Stoffe enthält und nach Petermann aus

48,50% Wasser
12,16% organ. Stoffen, wovon 0,49% Stickstoff
39,34% Mineralstoffen, wovon 0,28% Kali
0,12% Phosphorsäure

besteht und dessen Düngerwerth sich pro Hectoliter zu 78 Pf. berechnet.

Beim sogenannten Carbonisiren der Wolle oder der daraus hergestellten Stoffe entsteht endlich eine Flüssigkeit, welche nach des Verfassers Untersuchung in 100 Litern enthält:

0,052 Kilo Stickstoff, in Form von Salpetersäure,
0,098 „ „ „ „ „ organ. Substanz
0,039 „ Phosphorsäure löslich
0,004 „ Phosphorsäure unlöslich, (? Ref.)
0,857 „ Kali, als schwefelsaures Salz.

Nach Petermann stellt sich der Düngerwerth dieser gewöhnlich sauren (beim Carbonisiren wird ein Schwefelsäure-Bad von 5° B. verwendet) Flüssigkeit pro Hectoliter zu 68 Pf.

Diese Flüssigkeit würde sich am besten zum Begiessen der Composthaufen werwenden lassen.

Phosphoritlager in Oesterreich.

H. Wolf und J. Moser berichten [1]) über Phosphoritknollen von 6—30 mm. Durchmesser, welche sich mit einem Gehalt von 29 bis 30% Phosphorsäure (neben 13,5% kohlensaurem Kalk) in den Mergeln der Hangendschiefern einiger Braunkohlenlager im Lavantthale in Kärnthen in reichlicher Menge finden. Neben diesemLager hat man in Böhmen, in Schwarzenthal bei Johannisbad (Siehe diesen Jahresb. 1873/74. S. 31) schon ein Phosphoritlager entdeckt. Beide Lager sind bis jetzt die belangreichsten, welche man überhaupt in Oesterreich gefunden hat.

Aufschliessung des Lahnphosphorits durch Compostirung mit Erde und Torf und über das Verhalten stickstoffhaltiger Verbindungen in diesen Medien.

Im Anschluss an die Versuche von Holdefleiss, über welche wir in diesem Berichte 1873/74, Seite 49 und folg. berichteten, hat der Verf.[2]) über weitere von ihm in dieser Richtung ausgeführte Versuche Mittheilung gegeben. Die Anstellung der Versuche geschah in ähnlicher Weise, wie im Jahre 1873, es wurden bestimmte Gewichtsmengen Phosphorit mit abgewogenen Gewichtsmengen von Erde, Torf, Mist gemengt, in verschiedenen Kästen mit Wasser befeuchtet, und während der Sommer- und Herbstmonate (29. 30. Mai 1873 bis 4. Januar 1874) hindurch theils mit Wasser, theils mil Jauche feucht erhalten.

In einigen Kästen wurde Kalisalz, in anderen schwefelsaures Ammoniak zugemengt. Während früher ein an Phosphorsäure geringhaltiger (13,55%) Phosphorit verwendet worden war, wurde diesmal neben diesem ein Phosphorit von guter Beschaffenheit (28,86% Phosphorsäure und nur 4,83 in Säure Unlöslichem) angewendet. Ebenso benutzte der Verf. neben dem früher verwendeten braunen Torf von Fienrode, auch einen schwarzen von Westerhausen. Da der braune Torf mit dem an Phosphorsäure reichen Phosphorit, und der neuhinzugezogene schwarze Torf sowohl mit dem hochgrädigen, als auch mit dem früheren geringwerthigen Phosphorit angestellt wurde, so müsste, wie der Verf. glaubt, durch diese Complicationen möglichst vollständig entschieden werden können, ob die Aufschliessung der Phosphoritphosphorsäure in den angewendeten Materialien von einer praktischen Bedeutung sein kann.

Es kam ferner eine sehr humusreiche Erde mit reichem Gehalt an kohlens. Kalk zur Verwendung, sowie wieder der bei den vorigen Versuchen benutzte saure Humus und auch ein Kasten mit Pferdemist mit dünner Decke von Haidehumus und Phosphorit wurde wieder aufgestellt.

Die Bestimmung der während der Versuchs-Zeit (7 Monate) löslich gemachten Phosphorsäure geschah wie 1873 durch Digeriren eines Theils des Kasteninhalts mit citronensaurem Ammoniak von 1,090 spec. Gew.

Die Ammoniak- und Salpetersäurebestimmungen geschahen jedenfalls auch nach den früher eingehaltenen Verfahren.

Da die Zunahme der löslichen Phosphorsäure nach beendigtem Versuche in allen Kästen nur eine sehr geringe war, so hält der Verf. den Schluss gerechtfertigt, dass das Löslichwerden der im Lahnphosphorit enthaltenen Phosphorsäure durch Compostiren ohne besondere praktische Bedeutung ist. (Wir glauben nicht, dass dieser Schluss ganz unanfechtbar

[1]) Wiener landw. Ztg. 1875. S. 269.)

[2]) Zeitschr. d. landw. Centralvereins f. d. Prov. Sachsen 1876, No. 1, S. 11.

ist, weil practische Versuche (S. d. Bericht S. 56 u. ff. Versuche von Sterneborg) wiederholt gezeigt haben, dass nach längerer Zeit der Einwirkung solcher zum Compostiren des Phosphorits verwendeter Mittel, (im zweiten uud dritten Jahr) eine sichtbar günstige Wirkung auf Moorböden mit Phosphorit hervorgerufen wurde. Der Ref.)

Die vorliegenden Versuche waren so umfangreich und mit so mannigfaltigen Materialien besonders darum unternommen, fährt der Verf. fort, um die für practische Verhältnisse so äusserst wichtigen, bei den vorjährigen Versuchen hervorgetretenen Fragen über das Verhalten der stickstoffhaltigen Verbindungen in natürlichen Medien, so viel als möglich zur Lösung zu bringen. Es konnte nach der Einrichtung der Versuche die Umsetzung sowohl des als Ammoniaksalz, als auch des in der Jauche vorhandenen Stickstoffs genau untersucht werden und zwar sowohl in der Erde und im Torf, als auch im Mist und ferner bei Gegenwart und Abwesenheit von Kalisalz.

Der Verf. gelangt aus den chemisch analytischen Untersuchungsresultaten über die Bildung von Salpetersäure in den verschiedenen Medien zu folgenden Schlüssen:

Am meisten Salpetersäure ist gebildet bei dem braunen Torf von Fienrode und der humosen Ackererde, welche beide sehr reichlich kohlensauren Kalk enthalten, so dass dadurch wieder die (bekannte!) günstige Wirkung derselben auf die Salpetersäurebildung bestätigt ist.

Die Verminderung der Salpetersäure im Kasten 16— (ein von den vorjährigen Versuchen herrührender Kasten, in dem Torf mit Phosphorit und schwefelsaurem Ammoniak gemischt worden war, und in welchem sich reichlich Salpetersäure gebildet hatte, [Jahresb. 1873/4 pag. 52, Kasten 3], in welchem aber auch ein Theil des als Ammoniaksalz zugesetzten Stickstoffs in complexere Verbindungen sich verwandelt hatte. Der Kasteninhalt wurde für die Versuche von 1874 mit 10 Kilo Schlemmkreide vermischt) — ist freilich auffallend, doch bedarf es noch genauerer Bestimmung darüber, ob nicht in diesem Kasten ein Verlust an Stickstoff, bestehend in einem Auswaschen der Salpetersäure während des langen Lagern im Winter stattgefunden hat.

Viel geringer war die Salpetersäurebildung beim schwarzen Torf von Westerhausen gewesen, der keinen kohlensauren Kalk enthält und wenn sie in Kasten 10, wo der Stickstoff in der Jauche in Form von kohlensaurem Ammoniak (allein!?) zugesetzt ist, noch 18% von der Menge des zugeführten Stickstoffs erreicht, so scheint sich im Kasten 11 aus dem zugesetzten schwefelsaurem Ammoniak gar keine Salpetersäure gebildet zu haben; denn die hier gebildete Salpetersäuremenge ist noch geringer, als in Kasten 9, wo gar kein Ammonsalz zugesetzt worden und höchstens aus der Luft etwas Ammoniak aufgenommen ist.

Nicht unbedeutend ist die Salpetersäurebildung aus den stickstoffhaltigen Verbindungen des Pferdemistes, die weit intensiver ist, als in den Versuchen von 1873, da in Folge der dünneren Erddecke eine bessere Luftcirkulation stattfinden konnte.

Das Kalisalz hat wieder die Oxydation der Stickstoffverbindungen zu Salpetersäure im höchsten Grade vermindert, theilweise ganz aufgehoben.

Der Verf. verspricht in einer demnächst zu veröffentlichenden ausführlichen Mittheilung genauere Daten und weitere Folgerungen zum Ausdruck gelangen zu lassen. (Es ist am Platze hinzufügen, dass derartige Fragen durch blos 7 Monate dauernde Versuche nicht endgültig abgeschlossen werden können, und es ist zu wünschen, dass solche Versuche in exacter Form mehrere Jahre unter den Witterungseinflüssen fortgesetzt und dann die Resultate publicirt werden mögen. Der Ref.)

Löslichkeit d. phosphorsauren Verbindungen v. Mejillones-Guano.

J. Moser[1]) liess durch H. Bayer einen Versuch über die Löslichkeit des phosphatischen Antheils im Mejillones-Guano ausführen. Zu diesem Behufe wurden von einem gemahlenen Mejillones-Guano von 39,2 % Phosphorsäuregehalt je 25 g. zu den Versuchen verwendet, und zwar wurde eine Partie (A) in 2 Liter destillirtes Wasser und eine zweite Partie (B) in 2 Liter destillirtes, mit gewaschener Kohlensäure gesättigtes Wasser eingetragen. Eine 3. Partie (C) wurde in 2 Liter destillirtes Wasser gebracht, in welches durch 10 Tage und zwar täglich eine Stunde lang gewaschene Kohlensäure eingeleitet wurde. Die Proben A und B wurden nach 24 Stunden, die Probe C nach 10 Tagen filtrirt.

In den Filtraten wurden gefunden:

| | Phosphorsäure in Lösung | | 1 Theil Phosphorsäure löste sich in Theilen Wasser |
|---|---|---|---|
| | im Ganzen Grm. | in % der vorhanden gewesenen $P_2O_5$ | |
| A | 0,03584 | 0,366 | 55800 |
| B | 0,15286 | 1,559 | 13084 |
| C | 0,23409 | 2,392 | 8542 |

Der Verf. hält dieser günstigen Löslichkeitsverhältnisse der phosphorsauren Verbindungen in diesem Phosphor-Guano wegen, und in Anbetracht des hohen Preises der zur Superphosphatbereitung nöthigen Schwefelsäure für geboten, von einer Aufschliessung mit Schwefelsäure unter Umständen abzusehen und die hochprocentischen staubfeinen Phosphor-Guano-Arten mit Zusätzen von Jauche, Stallmist, Torf oder Compost von Pflanzen-Abfällen im rohen Zustand zu verwenden, weil nach den vorliegenden Erfahrungen eine rasche Löslichmachung der Phosphorsäure dieser Guano-Arten durch angegebene Agentien im Boden zu erwarten stehe.

Flussschlamm als Weinbergsdünger.

Mach, E.[2]) macht auf die günstigen Erfolge aufmerksam, welche bei der Weincultur durch Düngung mit Flussschlamm erhalten werden können.

Der Werth solcher Schlammdüngungen, wie solche z. B. nach einem Bericht von C. Mader in Bozen seit Jahren zur Ausführung gelangen, liegt nicht nur in dem Gehalt des Flussschlammes an löslichen Kali-, Phosphorsäure- und Kalkverbindungen, sondern auch in der vorzüglichen

[1]) Oesterr. landw. Wochenbl. 1876. No. 1. S. 4. a. Agriculturchem. Centralbl. 1876. IV. Heft. S. 241.

[2]) Die Weinlaube. 1876. S. 241.

thonigen Beschaffenheit des Schlamms, welche die physikalischen Eigenschaften des Bodens wesentlich zu verbessern vermag.

Kurmann hat die verschiedenen Sorten von Eisack- und Talferschlamm einer Untersuchung unterzogen, deren Resultate nachstehend folgen:

| Im lufttrockenem Zustande | I. Talferschlamm (röthlich grau) | | II. Eisackschlamm | | Stadtschlamm [1] |
|---|---|---|---|---|---|
| | a. Feinsandige Probe % | b. Thonige Probe % | a. feinlehmig-sandiger Schlamm % | b. Grobsandiger Schlamm % | % |
| Wasser | 1,67 | 7,9 | 2,00 | 0,83 | 2,48 |
| Glühverlust (nach Abzug des Wassers) | 4,53 | 5,36 | 6,42 | — | 11,15 |
| In Salzsäure unlöslich | 80,72 | 71,02 | 67,89 | 93,3 | 67,07 |
| In heisser Salzsäure lösl.: | | | | | |
| Eisenoxyd u. Thonerde | 7,96 | 8,17 | 7,58 | — | 6,10 |
| Magnesia | 1,27 | 1,76 | 1,86 | — | 1,84 |
| Kalk | 0,84 | 0,96 | 6,77 | — | 3,75 |
| Phosphorsäure | 0,19 | 0.19 | 0,18 | 0,10 | 0,36 |
| Kali | 0,46 | 0.59 | 0,44 | 0,16 | 0,37 |
| Darin: nach dem Aufschliessen auf lufttrockne Substanz berechnet: | } 5,55 | } 5,27 | } 6,18 | | } 4,39 |
| Kali | 5,09 | 4,68 | 5,74 | — | 4,02 |
| Stickstoff | — | — | — | — | 0,36 |

**Torfmull (Krümmeltorf) zur Einstreu in die Ställe u. zur Compostbereitung.**

Strohmangel und aussergewöhnlich hohe Strohpreise veranlassen manchmal den Landwirth nach einem billigen Ersatz für Stroh als Einstreu im Stalle sich umzusehen. Man bringt in verschiedenen Gegenden Sägespähne oder Humus- (Heide-) Erde in Anwendung.

Ph. Bodmann[2]) empfiehlt, ebenso H. und E. Albert[3]), Torfmull (Krümmeltorf) als Ersatz für Stroh zum Einstreuen in den Stall und zur Compostbereitung.

Bodmann bestätigt die günstigen Erfahrungen, welche Nessler schon in Baden in dieser Beziehung mit Torf gemacht hat und erwähnt sehr günstig ausgefallene Versuche, welche grössere und kleinere Landwirthe in Osthofen und Umgegend mit Torfstreu angestellt haben.

Auch R. und E. Albert haben Torf von der oberen Rheingegend bei Waghäusel in Baden, von den Orten Russheim und Graben in der Nähe des Rheins seit mehreren Jahren zur Einstreu für 8 Pferde verwendet. Der

[1]) Diese Schlammmasse, aus den Kanälen der Stadt Bozen stammend, wird pro Cubikmeter mit $1^1/_2$ Gulden bezahlt, enthielt natürlich eine Menge gröberer Reste: Steinchen, Haut, Leder- und Holzstückchen, Knochensplitter, Hanf und Leinwandfetzen u. s. w., welche vor der Analyse abgesiebt wurden.
[2]) Zeitschr. f. d. l. V. d. Grossh. Hessen. 1876. S. 161.
[3]) D. Zeitschr. 1876. S. 388.

Torf wurde 10—12 Centimeter hoch im Stalle ausgebreitet und mit ganz wenig Stroh bedeckt. Der frühere sehr starke Ammoniak-Geruch sei fast ganz verschwunden und die Pferde halten sich glatter und reiner wie früher. Von Genannten wird solcher Torf zu 70 Pf. per Centner frei Schiff oder Eisenbahnwagen in Biebrich abgegeben.

Der Torf hat hauptsächlich eine grosse Ammoniak- und Wasser-bindende Kraft und wirkt aus letzterem Grunde in trockenen Bodenarten dadurch günstig. Schwere Boden werden durch Aufbringen von Torfmull locker gemacht.

Bodmann erbietet sich auf Vorausbestellung Torfmull, welcher gewöhnlich schon ca. 1 % Stickstoff enthält, in ganzen Wagenladungen à 200 Ctr. an jede Eisenbahnstation zu liefern gegen Baarzahlung von 50 M. und Entrichtung der für die betreffende Station entfallenden Fracht.

Einige Eisenbahn-Gesellschaften haben auf Anregung des Herrn Bodmann für derartige Torf-Transporte Fracht-Ermässigung gewährt.

Ueber Phosphorite des Samlandes.

W. Hoffmeister[1]) hat eine Anzahl von Phosphorit-Proben des Samlandes[2]) untersucht, welche dem Verf. von Prof. A. Berendt eingesendet worden sind. Diese Phosphorite sind von Berendt 1870 in wilden Schluchten des samländischen Strandes aufgefunden worden, wo sie innerhalb einer Verwerfungskluft zu einer 0,3 bis 0.5 Meter mächtigen Schicht angehäuft sind. Der Verf. macht auf Grund von Mittheilungen des Prof. Berendt zur näheren Charakterisirung dieser Phosphorite die folgenden Angaben: In Verschiedenheit der Grösse und Form sind die Phosphorite. den Kartoffelknollen ähnlich und gleichen in ihrem ganzen Aeussern und auch der chemischen Zusammensetzung nach vollkommen den russischen Phosphoriten, welche der Kreideformation angehören und z. B. bei Grodno anstehend gefunden werden. Es liegt die Vermuthung deshalb nahe, dass diese Phosphorit-Zone in der Tiefe bis in's Samland sich fortsetzt.

Die chemische Zusammensetzung dieser von dort vom Verf. untersuchten Phosphorite ist sehr schwankend. Bei 12 Sorten bewegt sich der Gehalt an Phosphorsäure zwischen 10,17 und 35,78 %. Bei 2 Sorten sind nur geringe Mengen von Phosphorsäure 0,09 und 0,5 %, dagegen viel Kieselsäure und Eisenoxyd gefunden worden. Der hohe Gehalt einzelner dieser Phosphorite an Phosphorsäure lässt ihre Verwendung zu Düngungszwecken in der Nähe der Fundörter nicht unwichtig erscheinen.

Untersuchungen über die landw. Verwerthung der Gerberei-abfälle.

Philippar[3]) theilt eine Anzahl Analysen von thierischen und pflanzlichen Gerberei-Abfällen mit, welche in verschiedenen Departements von Frankreich in den Fabriken gewonnen werden.

1) Die thierischen Abfälle, welche in der Gerberei gewonnen werden bei den verschiedenen Manipulationen, denen die frischen Häute

---

[1]) Landw. Jahrbücher. 4. Bd. 1875. S. 435.

[2]) Samland ist diejenige vom Pregel, dem frischen Haff, der Ostsee, dem kurischen Haff und der Drina inselartig umflossene Landschaft Ostpreussens, in welcher u. A. die Städte Pillau, Königsberg, Tapiau und Labiau gelegen sind. (Agriculturchem. Centralbl. 1875. S. 377.)

[3]) Journ. d'agriculture pratique. 1876. Bd. I. S. 287 u. S. 481.

mit Kalk u. s. w. unterliegen, sind Abfälle, welche bei weitem an Pflanzen-Nährstoffen die gehaltreichsten sind.

Der Verf. hat solche Rückstände, wie sie zum Verkauf angeboten werden, der Untersuchung unterworfen und Folgendes gefunden:

Frische Rückstände nach der Enthaarnung enthalten

| im normalen Zustand | im trockenen Zustand | 100 Thl. mineral. Stoffe enthalten |
|---|---|---|
| 71,316 Wasser | 83,896 organ. Stoffe | 6,50 Kieselsäure und Unlösliches |
| 28,684 Trockensubstanz; | 16,104 mineral. „ | 25,0 Phosphors. Kalk |
| | | 65,3 Kalk |
| | | 3,2 andere lösl. Salze; |

ausserdem

6,991 % Stickstoff, im norm. Dünger.

Frische Rückstände des Abgeschabten enthalten

| im normalen Zustand | im trockenem Zusand | 100 Thl. Mineralsubst. besteht aus: |
|---|---|---|
| 79,608 Wasser | 84,822 Organisches | 0,6 Unlöslichem |
| 20,392 Trockensubstanz; | 15,178 Mineralstoffe; | 10,0 Phosphors. Kalk |
| | | 72,0 Kalk |
| | | 17,4 anderen Salzen; |

6,965 % Stickstoff, im norm. Dünger.

Die Durchschnitts-Zusammensetzung eines Gemisches der beiden frischen Dünger fand der Verf.

| im normalen Zustand | im trockenen Zustand | 100 Thl. Mineralstoffe enthalten: |
|---|---|---|
| 75,462 Wasser | 84,357 Organisches | 3,55 Unlösliches |
| 24,538 Trockensubstanz; | 15,643 Mineralstoffe; | 17,5 Phosphors. Kalk |
| | | 68,65 Kalk |
| | | 10,3 andere min. Stoffe; |

6,978 1/3 Stickstoff.

Solche Abfälle bleiben gewöhnlich vor der Ablieferung 2—3 Monate in Haufen liegen, wobei sie einem Fäulnissprocess unterliegen, nach welchem die Abfälle einen Wasserverlust und beträchtliche Volumenverminderung erleiden. In diesem Zustand werden die Abfälle an die Landwirthe abgegeben, welche in Frankreich für den Cubikmeter 3—5 Francs bezahlen.

Der Verf. hat eine gute Durchschnittsprobe solcher Abfälle, welche 3 Monate an der Luft in Haufen gelegen haben, analysirt und folgende Zusammensetzung gefunden:

| im normalen Zustand | im trockenen Zustand | 100 Thl. Mineralsubst. enthält: |
|---|---|---|
| 51,175 Wasser | 38,015 Organisches | 22,96 Kieselsäure etc. |
| 48,825 Trockensubstanz; | 61,985 Mineralisches; | 16,16 Phosphors. Kalk |
| | | 60,0 Kalk |
| | | 0,88 verschied. Salze; |

2,081 % Stickstoff.

Diese Resultate zeigen, dass der fermentirte Dünger etwa 20 % Wasser, 50 % organ. Substanz und mindestens ca. 30 % seines Stickstoffgehaltes verloren hat.

Für die Landwirthe empfiehlt sich daher, diese Abfälle frisch zu kaufen, um durch Compostirung namentlich dem Verlust an stickstoffhaltigen Stoffen vorzubeugen. Der Verf. meint, es sei am besten, sofern eine Verwendung des Düngers in frischem Zustande unthunlich, diesen Abfalldünger mit Stallmist schichtenweise gleichartigst zu mengen und das Gemisch dann anzuwenden.

2) Als pflanzliche Abfälle begegnen wir bei den Gerbereien hauptsächlich der sogen. Gerberlohe.

Je nach den Umständen ist der Wassergehalt der Gerberlohe ein sehr verschiedener. Der Verf. hat im Januar 1876 mehrere Proben in dieser Beziehung untersucht und ist zu nachstehenden Resultaten gelangt:

| | Grad der Trockenheit | Gewicht pro Liter im norm. Zustand | Wasser im norm. Zustand |
|---|---|---|---|
| 1) Alte ausgelaugte und gegohrene Lohe | sehr feucht | 625,5 g. | 72,6 % |
| 2) Frisch ausgelaugte (nicht gegohrene) Lohe | do. | 496,0 „ | 70,0 „ |
| 3) Halb ausgelaugte Lohe | do. | 419,6 „ | 69,6 „ |
| 4) Normale Lohe, noch nicht benutzt | trocken | 205,5 „ | 15,8 „ |

Nach dem Verf. enthielt an der Luft getrocknete Lohe:

5,1 % Mineralische Substanzen, davon
0,5 „ Kalium,
0,5 „ Phosphorsäure und
94,9 „ organische Substanz.

Diese Gehalte sind der der Eiche ähnlich.

Die faserige und schwammige Beschaffenheit der Lohe macht sie zur Aufsaugung grosser Mengen von Flüssigkeit geeignet. Die obigen 4 Proben haben nach des Verf. Untersuchungen im Mittel auf 100 Gewichtstheile trock. Lohe 220 Gewichtstheile Wasser absorbirt.

Das grosse Absorptionsvermögen für Flüssigkeiten stellt sonach die Lohe neben die besten der gekannten und benutzten Streumaterialien und trotzdem ist die Verwendung der Lohe als Streumittel in der Landwirthschaft nur eine beschränkte. Die freie Säure, welche die Lohe enthält und die Schwierigkeit ihrer Zersetzung sind es namentlich, welche gegen ihre Anwendung geltend gemacht werden.

Der Verf. glaubt, dass sich nicht nur die Neutralisirung der Säure der Lohe durch Vermischen derselben aus den oben erwähnten thierischen Abfällen erzielen lässt, sondern dass auch noch dabei der Vortheil erwächst, dass der Kalk die an sich langsame Zersetzung der organischen Lohbestandtheile beschleunigt.

Einfluss stickstoffhaltiger und phosphorsäurehaltiger Düngung auf die Zusammensetzung der Getreidekörner.

Kreusler und Kern haben über den Einfluss stickstoffhaltiger und phosphorsäurehaltiger Düngung auf dem Poppelsdorfer Versuchsfelde Versuche angestellt, worüber in diesem Jahresbericht, 1875 u. 1876, I. Band, Seite 253 u. f. berichtet ist.

Liasschiefer als Dünger.

Lucas, E., empfiehlt[1]) grobzerkleinerten Liasschiefer, besonders für schwere Böden, Weinberge und zu Topfkulturen.

Der in den Schieferölfabriken gewonnene geglühte Abraum des Liasoder sogen. Posidonienschiefers wird grob zerkleinert und in dieser Form als Düngung für Weinberge, als Beimischung zur Erde beim Pflanzen der Obstbäume u. s. w. mit grossem Vortheil vom Verf. verwendet. Die Wirkung beruht nicht nur auf dem Gehalt des Liasschiefers an Kalk, Kali- und Phosphorsäure, sondern namentlich mit auf der Eigenschaft des groben Schiefermehls, die physikalische Beschaffenheit des Bodens wesentlich zu verbessern.

Das grobe Schiefermehl kann ab Station Reutlingen franco pro 50 Kilo für 40 Pf. von der Schieferölfabrik bei Reutlingen bezogen werden.

Fermentirung von Fischguano und Knochenmehl.

Schon früher haben J. König und J. Kiesow[2]) durch Versuche nachgewiesen, dass bei der Fäulniss stickstoffhaltiger organischer Stoffe ein grösserer oder geringerer Theil des Stickstoffs nicht nur in Form von flüchtigen Ammoniak-Verbindungen, sondern auch in freier Form verloren geht und dass diesen Verlusten vorzubeugen ist, wenn man den faulenden oder den in Zersetzung begriffenen stickstoffhaltigen organischen Stoffen Gyps beimengt. A. Pagel hat durch eine Reihe von Versuchen,[3]) welche er in 5 Kästen mit einer Mischung von

1) 45 Kilo Fischguano mit 4,5 Kilo Gyps gemengt mit 40 Liter Ochsenharn, das Ganze mit 4,5 Kilo Gyps überdeckt;
2) Dieselbe Menge von Fischguano und Harn ohne Gyps;
3) 50,359 Kilo Knochenmehl mit Jauche u. 4,5 Kilo Gyps überdeckt;
4) 45 Kilo Knochenmehl mit 14 Litern Harn, ohne Gyps;
5) 14,170 Kilo Fischguano mit 5 Litern Jauche, ohne Gyps

ausführte, nicht nur die oben von König und Kiesow gefundenen Thatsachen bestätigt gefunden, sondern der Verf. hat auch durch die Analyse der angewandten Düngemittel vor und nach der Fermentation berechnet, wie viel Stickstoff von der angewandten Gesammtmenge in den Kästen löslich geworden ist und wie viel sich nach der Fermentation verflüchtigt hatte.

Die durch Rechnung auf Grund der analytischen Daten gewonnenen Resultate, welche das Löslichwerden und die Verflüchtigung des Stickstoffs betreffen, sind in der folgenden Tabelle (S. 53) zusammengestellt.

Die Schlüsse, welche der Verf. aus seinen Untersuchungen macht, lassen sich in folgende Sätze zusammen fassen:

1) Die Methode der Fermentirung bietet ein ganz vortreffliches Mittel, um den unlöslichen und darum langsam wirkenden Stickstoff von Düngemitteln organischen Ursprungs in eine leichter lösliche und darum intensiver wirkende Form überzuführen; sie eignet sich daher vorzüglich für Knochenmehl und Fischguano.

---

[1]) Deutsche Landw. Presse. 1876. 3. Jahrg. S. 150.
[2]) Siehe diesen Jahresbericht 1874/75. III. Bd. S. 3.
[3]) Zeitschrift des landw. Centralvereins der Provinz Sachsen. 1876. S. 25.

| Angewandtes Material. | Löslich gewordener Stickstoff in % des Gesammt-Stickstoffs | Verflüchtigter Stickstoff in % des Gesammt-Stickstoffs |
|---|---|---|
| 1) Fischguano, Gyps und Jauche (feucht) . | 40,4 | — |
| 2) Fischguano und Jauche (sehr feucht) . . | 48,3 | — |
| 3) Knochenmehl, Gyps und Jauche (anfangs sehr feucht, später trocken) . . . . . | 46,6 | 4,7 |
| 4) Knochenmehl und Jauche (mässig feucht) . | 80,0 | 39,2 |
| 5) Fischguano und Jauche (unvollständig feucht) | 42,5 | 4,3 |

2) Durch das Fermentiren wird die in demselben Düngemittel enthaltene Phosphorsäure zwar nicht in Wasser löslich; aber da durch den Fermentirungsvorgang die organische Substanz der Düngemittel zum grossen Theil zerstört oder löslich gemacht wird, kann das Kalkphosphat, was blosgelegt wird, von den löslichen Agentien des Bodens leichter angegriffen und den Wurzeln der Pflanzen schneller zugeführt werden, so dass auch das Fermentiren somit auf die Schnelligkeit der Wirksamkeit der Phosphorsäure einen günstigen Einfluss ausüben muss.

3) Das Fermentiren ohne die nothwendigen Vorsichtsmassregeln (Beobachtung der Temperatur, Vermischen des Düngers mit Gyps etc.) hat einen bedeutenden Stickstoffverlust zur Folge.

Es ist deshalb zur Vermeidung dieses Verlustes erforderlich, beim Fermentiren Gyps zuzusetzen.

Für die Ausführung des Fermentirens in der Praxis giebt der Verf. folgende Vorschriften:

1) Man vermeide die Zuführung übermässig grosser Mengen von Harn und Jauche, da hierdurch die Intensität der Fermentirung geschwächt wird. Für die Verhältnisse der Praxis dürfte ein passendes Verhältniss in der Mischung von 50 Kilo Knochenmehl oder Fischguano mit 30 Litern Harn oder Jauche bestehen.

2) Diese Knochenmehl-, bez. Fischguano- u. Harn- oder Jauchemengungen werden innig gemischt und mit 10 % Gyps, d. h. pro 50 Kilo (Gewicht vor dem Befeuchten) mit 5 Kilo Gyps durchgearbeitet.

3) Es empfiehlt sich, die zu bildenden Haufen mit Gyps oder Erde zu überdecken, um die Stickstoffverluste zu vermeiden.

4) Ist die Fermentirung richtig eingeleitet, so muss eine bedeutende, 40° C. übersteigende Temperaturerhöhung erreicht werden.

5) Die Beendigung der Fermentirung erkennt man daran, dass die Temperatur zu sinken beginnt.

6) Eine genaue Vorschrift über die Dauer der Fermentirung ist nicht zu geben; da dieselbe bei hoher Anfangstemperatur schnell, bei niedriger langsam verlaufen wird; jedoch dürften 3 bis 4 Wochen überall genügen.

(Die Grösse der Haufen, resp. die verwendete Menge von Fermentirungsmaterial u. s. w. ist wohl selbstverständlich von bedeutendem Einfluss auf die Zeit, in welcher die Fermentation beendet sein wird. Für obige Gewichtsverhältnisse mögen 3 bis 4 Wochen genügen. Der Ref.) Sobald ein bedeutendes Sinken der Temperatur eingetreten ist, wird man gut thun, die Gyps- oder Erdbedeckung zu entfernen und den Haufen umzugraben; zeigen sich in demselben noch trockene Stellen, so ist es nöthig, diese mit etwas Jauche zu befeuchten und den ganzen Haufen, wie zu Anfang, noch einmal zu bedecken. Ein abermaliges Steigen der Temperatur deutet an, dass nunmehr auch die letzten Reste der bis dahin unveränderten organischen Massen durch den Fermentirungsprocess aufgeschlossen werden.

Untersuchungen von Braunkohlenabfällen.

E. Schulze[1]) empfiehlt die Braunkohlenabfälle, welche von Dorheim bei Friedberg in Hessen stammen, als zur Stalleinstreu und Compostbereitung gut geeignet, da namentlich der Braunkohlenstaub alle Bedingungen erfüllt, welche man von einer guten Einstreu für den Stall verlangt. Der Verf. hat auch Versuche über die Absorptionsfähigkeit der Braunkohle gegen gasförmiges oder in Wasser gelöstes Ammoniak angestellt und gefunden, dass die Fähigkeit der Braunkohle, Ammoniak zu absorbiren, eine bedeutende ist. 1 Centner Braunkohle vermag etwa $1\frac{1}{2}$ Pfd. Ammoniak zu absorbiren. Ferner hat der Verf. nachgewiesen, dass auch Kali und Phosphorsäure aus wässerigen Lösungen von der Braunkohle absorbirt werden. Dies sind Eigenschaften, welche die Abfälle von Braunkohle zu einem sehr brauchbaren Einstreu- und Compostbereitungs-Material empfehlen. Allein hinsichtlich des Gehaltes des Braunkohlenstaubes an Pflanzennährstoffen bleibt derselbe hinter dem Stroh zurück, wie die nachstehende Analyse zeigt; 100 Theile Braunkohlenstaub enthielten:

| | |
|---|---|
| Wasser . . . . . . | 13,57 % |
| Organ. Substanz . . . | 62,86 „ |
| Stickstoff . . . . . | 0,33 „ |
| Kali . . . . . . . . | 0,11 „ |
| Phosphorsäure . . . | 0,16 „ |
| Gesammt-Asche . . . | 23,59 „ |

Ueber den Werth der Braunkohlenasche lässt sich nur so viel sagen, dass, wenn die Asche vollständig frei ist von Schwefelcalcium, was schädlich für die Pflanzen wirken würde, — dann die Dungwirkung einer solchen Asche ähnlich der einer Gypsdüngung sein wird. Die nachstehende Analyse zeigt einen Gypsgehalt (nach der Schwefelsäure berechnet) von 10 %; es giebt aber noch an Kalk, resp. Gyps reichere Aschen.

Die vom Verf. untersuchte und gut veraschte Braunkohle zeigte in ihrer Asche in 100 Theilen:

| | |
|---|---|
| Kali . . . . . . . . | 0,46 % |
| Natron . . . . . . | 0,34 „ |
| Kalk . . . . . . . | 11,40 „ |
| Magnesia . . . . . | 2,10 „ |

[1]) Bericht der Versuchs-Station Darmstadt. 1876. S. 34. Aus Agriculturchem. Centralbl. 1876. 8. Heft. S. 92.

| | | |
|---|---|---|
| Eisenoxyd | 5,08 | „ |
| Thonerde | 22,64 | „ |
| Schwefelsäure | 6,40 | „ |
| Phosphorsäure | 0,66 | „ |
| Kohlensäure | 0,60 | „ |
| Kieselsäure und Sand | 49,58 | „ |

## II. Wirkung des Düngers. Düngungsversuche.

Wirkung des norwegischen Fischguanos auf rohem Boden.

A Heuser theilt Düngungsversuche mit, welche er mit gedämpftem und ungedämpften norweg. Fischguano ausgeführt hat.

Der Verf. wählte dazu einen kräftigen durchlassenden Lehmboden, von welchem in gleichmässiger Tiefe und Breite vor einiger Zeit Bauerde abgehoben worden war.

Dieser Umstand gab Veranlassung, die Wirkung der Fischguanosorten auf rohem noch unzersetzten Boden kennen zu lernen.

Nachdem ein Feldstück dieser Art schon vor Winter tief gepflügt worden war, wurde im Frühjahr mit dem Wenderuchadlo sofort zur Saat gepflügt, tüchtig geeggt und dann geschleift. Es wurden 4 Versuchsabtheilungen, jede 2,1 Ar gross, mit Gerste besäet und 2 davon sofort mit gedämpftem und ungedämpftem Fischguano (pro Hektar 250 Kilo) bestreut und Saatgut und Dünger gleichmässig scharf untergeeggt.

In nachstehender Tabelle geben wir die Ernteresultate der einzelnen Versuchs-Parzellen pro Hektar berechnet.

| Parzellen | Düngung | Erträge pro Hektar | | Mehrertrag der mit Fischguano gedüngten Parzellen gegenüber dem Durchschnittsertrag der ungedüngten | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Körner Kilo | Stroh Kilo | Körner Kilo | Stroh Kilo |
| I | ged. Fischguano | 1704 | 5032 | 995 (140,3%) | 2417 (92,4%) |
| II | Ungedüngt | 768 | 2664 | — | — |
| III | Fischguano, unged. | 1297 | 4367 | 588 (82,9%) | 1752 (67,0%) |
| IV | Ungedüngt | 650 | 2566 | — | — |

Bezüglich der Resultate ist zu bemerken, dass die Wirkung der beiden Fischguano-Sorten durchaus keine gleiche war.

[1]) Landw. Ztschrift f. d. Regierungsbez. Cassel, 1876, S. 54., auch Zeitschr. d. V. Nassauischer Land- und Forstwirthe 1875, S. 187.

Die mit gedämpftem Fischguano gedüngte Gerste war viel üppiger, als die auf Parz. III. Die verschiedene Wirkung, sagt der Verf., ist aber nicht in einem erheblich abweichenden Gehalte der beiden Fischguano-Sorten an Stickstoff und Phosphorsäure zu suchen, sondern vielmehr darin, dass der gedämpfte Guano die Befähigung hat, sich rascher im Boden zu zersetzen und seine Wirkung rascher zu äussern, als der ungedämpfte.

Die Resultate sind noch obiger Tabelle ganz besonders zu Gunsten des gedämpften norweg. Fischguano's ausgefallen.

Die Kosten der Düngung haben sich sofort bezahlt gemacht. Pr. Hektar betragen die Kosten mit 250 Kilo gedämpftem Guano 143 M. 53 Pf, bei ungedämpftem 140 M. 40 Pf.

Nimmt man den Marktpreiss der Gerste pro 80 Kilo zu 16 M. 40 Pf., pro 50 Kilo Stroh zu 1 M. 30 Pf. an, so berechnet sich die Mehreinnahme nach Abzug der Düngungskosten bei Parz. I zu 110 M. 80 Pf.. bei Parz. III zu 18 M. 28 Pf.

Zur Cultur u. Düngung des Moorbodens.

Im Bereiche der Bockel-Mastholter Entwässerungs-Societät zwischen Mastholte und Rietberg hat Commissionsrath Sterneborg[1]) auf einem Stücke des dortigen jetzt trocken gelegten Moorbodens Versuche ausgeführt, bei welchen die Absicht vorschwebte zu constatiren:

1) ob der Boden Stallmist, — welcher in grösseren Mengen in der Gegend kaum oder überhaupt nicht zu beschaffen — durchaus bedürfe;

2) ob er an einem oder mehreren der Pflanzennährstoffe Kali, Phosphorsäure oder Stickstoff besonders Mangel leide und welches Quantum der betreffenden Dünger besonders rentire;

3) ob und bis wann rohes Phosphoritmehl wirksam sich erweise und in welchem Masse.

Die Oberlage des Bodens, welche zu den Versuchen diente, enthält ca. 8 Zoll Moor, darunter folgt eine ca. 10—15 Zoll mächtige undurchlässige Schicht, dann folgt durchlässiger Sand.

Da von einer Dammcultur abgesehen werden musste, so kam es zuvörderst darauf an einen durchlässigen Untergrund herzustellen. Man verfuhr dabei auf folgende Weise: Die Mooroberlage wurde mit dem Pfluge gewendet; hinter diesem rajolen zweierlei Arbeiter; die einen heben 4—5 Zoll der undurchlässigen Schicht aus und bedecken damit die umgepflügte Moorschicht; die anderen rajolen die fernere Unterlage bis auf den Sand und erfassen von letzterem mindestens noch ein paar Zoll mit. Diese zweite Schicht wird lediglich gewendet und tüchtig durcheinander gearbeitet.

Auf diese Weise war eine durchlässige Fläche Land hergestellt, was pro Morgen einen Kostenaufwand von 57 Mark verursachte.

Die ganze so behandelte Fläche wurde als Versuchsstück benutzt und im Frühjahr 1873 in 12 Abtheilungen getheilt, die theils gedüngt wurden, theils ungedüngt blieben.

Jede Parzelle war 21 □Ruthen gross. Soweit zur Düngung der einzelnen Parzellen Mist verwendet wurde, ist dieser mit dem Spaten

[1]) Landw. Zeitg. für Westfalen und Lippe No. 19. 1875. pag. 149.

untergebracht worden. Die übrigen Dünger wurden eingeeggt. Dies ist am 19. Mai 1873 geschehen. Gleich darauf ist die ganze Fläche, — welche in Zukunft als Weide dienen soll — gleichmässig mit 36 Pfund Grassamen, je ein Pfund schwedischen, weissen und Hopfenklee angesäet und 100 Pfund Hafer als Deckfrucht verwendet worden.

Im Nachstehenden geben wir die Düngungen für 1873 und die Ernte-Erträge von 1873 und 1874.

| Parc. No. | Düngung | Preis des Düngers Mk. | Pf. | Ertrag 1873 Hafer Pfund | Stroh Pfund | Ertrag 1874 I. Schnitt Heu |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 Pfd. schwefels. Kali (80%) | 1 | 50 | 23,5 | 52,5 | 53 |
| 2 | 18 Pfd. Superphosphat (20-21%) | 1 | 50 | 94 | 185 | 115 |
| 3 | 66 Pfd. 40%tiges Phosphoritmehl | 1 | 50 | 29,5 | 56 | 97 |
| 4 | ungedüngt . . . . . . . | — | — | 40 | 73 | 74 |
| 5 | Dünger 1 und 2 zusammen . | 3 | — | 110 | 234 | 119 |
| 6 | „ 1 „ 3 „ . | 3 | — | 29,5 | 80 | 144 |
| 7 | 2 Pfd. salpeters. Kali und 66 Pfd. Phosphoritmehl . . . | 3 | — | 35 | 80 | 120 |
| 8 | 5 Ctr. Pferdemist, lufttrocken . | 3 | — | 66 | 138 | 109 |
| 9 | ungedüngt . . . . . . . | — | — | 33 | 70 | 71 |
| 10 | Dünger 1 und 8 zusammen . . | 4 | 50 | 60 | 180 | 135 |
| 11 | 54 Pfd. Superphosphat . . . | 4 | 50 | 88 | 213 | 149 |
| 12 | 200 Pfd. Phosphoritmehl . . | 4 | 50 | 45 | 124 | 147 |

Aus vorstehenden Zahlen, sowie aus den Berechnungen, welche der Verf. in der Originalabhandlung über Düngerkosten und Reinerträge zusammengestellt, kommt der Verf. zu folgenden Schlüssen:

I. dass das conc. Kalisalz für sich allein im ersten Jahre sehr nachtheilig, im zweiten Jahr fast indifferend und im Ganzen nicht lohnend gewirkt hat; während dasselbe in Verbindung mit Superphosphat (Parc. 5) in den beiden ersten und in Verbindung mit Phosphoritmehl (Parc. 6) im zweiten Ertragsjahre den grössten Reinertrag geliefert hat.

II. dass es der Versuchsfläche wie an Kali, (? der Ref.) so auch vorzugsweise an Phosphorsäure mangelt, weil eine Düngung mit Superphosphat einen sehr erheblichen Effekt hervorgebracht hat, mehr als die übrigen einzelnen Dünger und namentlich auch mehr als Stallmist;

III. dass phosphorsaurer Kalk in Form von Phosphoritmehl (cfr. Parc. 3, 6 und 12) auf diesem Grundstücke im ersten Jahre eine günstige Wirkung hervorgebracht hat und

IV. dass ein Bedürfniss der Zufuhr von Stickstoff für die Versuchsfläche nur in geringem Grade, oder gar nicht vorliegt.

Der Verf. widmet im weiteren Verlaufe der Abhandlung der Wir-

kung des Phosphoritmehls eine besondere Besprechung, aus der wir nur im Allgemeinen die Erfahrung des Verf. entnehmen wollen, dass Phosphoritmehl gewöhnlich für sich verwendet im ersten Jahr wenig oder gar keine Wirkung erkennen lässt; dass aber im zweiten Jahr und selbst noch in späterer Zeit unverkennbar die Wirkung zu Tage tritt.

Ganz besonders günstige Wirkung hat der Verf. aus der Compostirung des Phosphoritmehls beobachtet. (Man vergleiche dazu die Arbeiten von Heiden, Hosäus, König und Holdefleiss. Diesen Jahresbericht 1873/74, pag. 43 und folg.)

Düngungsversuche im Donaumoose.

Fr. Schaffert berichtet[1]) über Felddüngungsversuche, welche auf dem trockenen Moorboden des Donaumooses bei Karlshuld von den Herren Scherm und Hacker für Sommer-Roggen und Kartoffeln mit verschiedenen Mineraldüngern (Asche? Superphosphat + Kainit + Düngesalz? Phosphorit + gebrannter Kainit + Düngesalz?) neben Stalldünger und ungedüngten Stücken zur Ausführung gelangten.

Wir erwähnen nur von diesen Versuchen, dass sie als Resultat ergeben haben, dass besonders die Düngung mit Phosphorsäure, sowohl in Form von Superphosphat, als auch in Form von Phosphorit günstige Erträge auf den dortigen Donaumoosparcellen geliefert haben.

Düngende Wirkung der Rübenblätter.

Ein praktischer Landwirth in Schlesien hat[2]) über die düngende Wirkung der Rübenblätter seit 12 Jahren Versuche angestellt und den Erfolg einer solchen Düngung für Rüben und Gerste mit dem einer Stallmistdüngung verglichen.

Von einem fruchtbaren Alluvial-Thonboden wurden der Lage und Qualität nach möglichst gleichmässige Ackerparcellen von je 20 □ R. ausgewählt, von denen die eine A mit frischem Rindviehdünger, die andere B mit Rübenblättern gedüngt wurde.

In nachstehender Tabelle (Seite 59) sind die Resultate dieses comparativen Versuches enthalten.

Aus vorstehenden Resultaten ist zu ersehen, dass die als Dünger verwendeten Rübenblätter — wenn man, wie es der Verf. thut, dieselben in ihrer Wirkung mit der eines Rindviehdüngers vergleicht — auf der Parc. B in 12 Jahren 12361 Kilo Rüben und 492 Kilo Stroh u. Spreu mehr, dagegen 212 Kilo Gerste weniger auf A erzeugt wurden.

Im Allgemeinen kann man mit dem Verf. schliessen, dass die Rübenblätter einen nicht unbedeutenden Düngerwerth besitzen; dem Verf. können wir aber nicht zustimmen, wenn er durch eine Rechnung den ungefähren Düngerwerth der Rübenblätter im Vergleich zu Rindviehdünger festzustellen versucht, da diese Rechnung nur auf einer Annahme eines Geldwerthes pro 100 Kilo Rindviehdünger (= 50 Pf.) beruht, welche Annahme, selbst auch wohl für dortige Verhältnisse, nicht gerechtfertigt erscheint.

---

[1]) Agriculturchem. Centralbl. 1876. Heft I, pag. 14.

[2]) Agriculturchem.. Centralbl. 1875. XII, p. 367. Der Landwwirth 1875. pag. 260.

| Jahr | Frucht | Parc. | Düngung pro Magdeburger Morgen | Ertrag | | | | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Zuckerrüben | | Gerste | | |
| | | | Kilo | Kilo | Zucker % | Körner Kilo | Stroh u. Spreu Kilo | |
| 1853 | Rüben | A | 11250 fr. Rindv.-D. | 9776 | — | — | — | Die auf den Versuchsstücken gewonnenen Rübenblätter, welche regelmässig liegen blieben und auf ca. 60 Ctr. pro Morgen anzuschlagen sind, blieben ausser Ansatz, da dies auf beid. Stücken gleich war. |
| | | B | 6000 Rübenblätter | 9357 | — | — | — | |
| 1854 | Rüben | A | ohne Düngung . . | 9067 | — | — | — | |
| | | B | 6000 Rübenblätter | 9067 | — | — | — | |
| 1855 | Gerste | A | ohne Düngung . . | — | — | 554 | 1112 | |
| | | B | do. . . | — | — | 459 | 1242 | |
| 1856 | Rüben | A | 11250 fr. Rindv.-D. | 7334 | — | — | — | |
| | | B | ohne Düngung . . | 8341 | — | — | — | |
| 1857 | Rüben | A | ohne Düngung . . | 4732 | — | — | — | |
| | | B | 9000 Rübenblätter | 7334 | — | — | — | |
| 1858 | Gerste | A | ohne Düngung . . | — | — | 617 | 869 | |
| | | B | 9000 Rübenblätter | — | — | 581 | 914 | |
| 1859 | Rüben | A | 11250 fr. Rindv.-D. | 10440 | — | — | — | |
| | | B | 9000 Rübenblätter | 10935 | — | — | — | |
| 1860 | Rüben. | A | ohne Düngung . . | 11745 | 11,14 | — | — | |
| | | B | 9000 Rübenblätter | 11463 | 8 | — | — | |
| 1861 | Gerste | A | ohne Düngung . . | — | — | 650 | 991 | dabei 4 Metzen } leichte Körner. |
| | | B | 9000 Rübenblätter | — | — | 661 | 1133 | „ 10½ „ } |
| 1862 | Rüben | A | 11250 fr. Rindv.-D. | 9279 | — | — | — | |
| | | B | 9000 Rübenblätter | 10688 | — | — | — | |
| 1863 | Rüben | A | ohne Düngung . . | 6953 | 12,42 | — | — | |
| | | B | 9000 Rübenblätter | 11903 | 8,92 | — | — | |
| 1864 | Gerste | A | ohne Düngung . . | — | — | 884 | 1276 | |
| | | B | 9000 Rübenblätter | — | — | 792 | 1450 | |
| Summa in 12 Jahren | | A | 45000 fr. Rindv.-D. | 69325 | — | 2704 | 4247 | |
| | | B | 84000 Rübenbl. . | 81686 | — | 2493 | 4738 | |

Soll man mit Kali düngen und welches Kalisalz ist das empfehlenswertheste?

P. Wagner[1]) giebt zunächst eine Darlegung über das Fehlerhafte bei der Ausführung von Düngungsversuchen, welches man häufig dem ganzen Düngungsversuchs-Plan zu Grunde legt, und über unrichtige Schlüsse, welche man dann hinsichtlich der Wirkung eines Pflanzennährstoffs auf Qualität und Quantität der Ernte, aus nach falschem Plan angelegten vergleichenden Düngungsversuchen, gemacht hat. Nachdem der Verfasser noch weiter bespricht, unter welchen Bedingungen sich die Kali-Bedürftigkeit eines Bodens durch einen Düngungsversuch nur geltend machen kann,

[1]) Zeitschrift f. d. landw. Vereine des Grossherzogth. Hessen 1876, S. 117.

und in welcher Form das Kali in den Kali-Düngesalzen — ob als schwefelsaures Kali oder als Chlorkalium — auf dem einen oder anderen Boden bei einem Düngungs-Versuch sich empfiehlt, berichtet der Verfasser S. 128 u. f. a. a. O. weiter über einige von dem Gutsbesitzer A. Dettweiler in Wintersheim ausgeführte Düngungsversuche, welche obige Fragen beantworten sollten.

Die Versuche wurden auf leichtem Lehmboden der Wintersheimer Gemarkung angestellt und zwar wurde dazu ein 1,5 Hektar grosses Feldstück genommen, wovon 6 Parzellen, à 1/8 Hektar, zu den zu beschreibenden Versuchen dienten.

Im Sommer 1872 hatte die Versuchsfläche Kartoffeln getragen, war darauf mit 200 Ctr. Stallmist und 13 Kilo lösl. Phosphorsäure pro 1/4 Hektar gedüngt worden, trug 1873 Roggen; erhielt im Herbst eine Düngung von 2,5 Kilo lösl. Stickstoff und 13 Kilo lösl. Phosphorsäure pr. 1/4 Hektar und hatte dann 1874 eine Weizenernte geliefert. Im Sommer 1876 wieder darauf Gerste gebaut, welche zu den Düngungs-Versuchen mit Kalisalzen p. p. dienten.

Die Düngung auf den Versuchsparzellen war folgende:

| Parzelle | Superphosphat (17 pCt. lösl. $P_2O_5$) | Schwefelsaures Ammoniak (20 pCt. Stickstoff) | Schwefelsaures Kali (40 pCt. Kali) | Chorkalium (50 pCt. Kali) | lösl. Phosphorsäure. | Stickstoff. | Kali. | Preis der p. Parzelle verwendeten Dünger. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Kilo | Kilo | Kilo | Kilo | Kilo | Kilo | Kilo | Mark |
| I. | 36,75 | — | — | — | 6,25 | — | — | 5,3 |
| II. | 36,75 | — | 17,5 | — | 6,25 | — | 6,88 | 10,61 |
| III. | 36,75 | — | — | 13,75 | 6,25 | — | 6,88 | 7,78 |
| IV. | 36,75 | 6,5 | — | — | 6,25 | 1,25 | — | 8,07 |
| V. | 36,75 | 6,5 | 17,5 | — | 6,25 | 1,25 | 6,88 | 13,38 |
| VI. | 36,75 | 6,5 | — | 13,75 | 6,25 | 1,25 | 6,88 | 10,55 |

Die Parzellen wurden am 2. April 1875 gedüngt; die Einsaat der Gerste erfolgte am nämlichen Tage; am 1. August wurde geerntet.

Siehe die Tabelle auf Seite 61.

Der Verfasser hebt zur Erläuterung vorstehender Zahlergebnisse noch Folgendes hervor:

Aus den Versuchen ist nicht ersichtlich, ob eine Kali-Düngung ohne gleichseitige Phosphorsäure-Düngung wirksam gewesen wäre, weil eine Parcelle ausschliesslich mit Kalisalzen gedüngt worden ist. Es wurde vielmehr die Wirkungslosigkeit einer ausschliesslichen Kalidüngung aus dem Umstande da eine einseitige Phosphorsäure-Düngung eine Wirkung ausübte und der Boden als ein phosphorsäurebedürftiger bekannt war, als selbstverständlich vorausgesetzt.

Die folgende Tabelle ergiebt den auf 1 Hektar berechneten Ertrag an Körnern und Stroh und noch einige andere Resultate des Versuchs.

| Parcelle. | Düngung. | Ertrag pro Hektar | | Geldwerth[1]) der Gesammt-Ernte | | Kosten der Kali- resp. Stickstoff-Düngung. | | Geldwerth des durch Kali- resp. Stickstoff erzielten Mehr-Ertrags | | Rentabilität der Kali-resp. Stickstoff-Düngung in pCt. | Ertrag der Parc. I.=100, so ergeben die übrigen Parc. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Stroh Kilo | Körn. Kilo | Mk. | Pfg. | Mk. | Pfg. | Mk. | Pfg. | | Stroh | Körn. | Stroh und Körner |
| I. | Phosphorsäure . . . . . . . . | 3042 | 2238 | 577 | 32 | — | — | — | — | — | 100 | 100 | 100 |
| II. | Phosphorsäure u. schwefels. Kali | 3392 | 2448 | 634 | 72 | 42 | 48 | 57 | 40 | 35 | 111 | 109 | 110 |
| III. | Phosphorsäure und Chlorkalium . | 3810 | 2590 | 682 | 60 | 19 | 84 | 105 | 28 | 431 | 125 | 112 | 121 |
| IV. | Phosphorsäure und Stickstoff . . | 3954 | 2866 | 742 | 24 | 22 | 16 | 164 | 92 | 599 | 130 | 128 | 129 |
| V. | Phosphors., Stickst. u. schwefels. Kali | 3622 | 2938 | 739 | 32 | Stickstoff-Düngung 22 | 16 | — | — | — | 119 | 131 | 124 |
| | | | | | | Kali-Düngung 42 | 48 | — | — | — | | | |
| VI. | Phosphors., Stickst. u. Chlorkalium | 3708 | 3392 | 829 | 88 | Stickstoff-Düngung 22 | 16 | 164 | 92 | 599 | 122 | 151 | 134 |
| | | | | | | Kali-Düngung 19 | 84 | 87 | 64 | 342 | | | |

[1]) Der Geldwerth von 50 Kilo Gerste wurde zu 9 Mk. 50 Pfg., der von 50 Kilo Stroh zu 2 Mk. 50 Pfg. angenommen.

Dass der mit **Phosphorsäure** gedüngte Boden **kalibedürftig** war, ergiebt sich daraus, dass das Chlorkalium auf Parcelle III den Geldwerth der Ernte um 105 Mk., auf Parcelle VI um 87 Mk. p. Hektar erhöht und auch das schwefelsaure Kali auf Parcelle II eine Ertragserhöhung um 57 Mk. bewirkt hat.

Bezüglich der Rentabilität der Kali-Düngung hat sich ergeben, dass dieselbe auf Parcelle II, III u. VI für das **schwefelsaure** Kali sehr ungünstig ausgefallen ist; während der Ertrag der Parcelle V gar keine Wirkung des schwefelsauren Kali's erkennen lässt.

Ueber die Wirksamkeit und Rentabilität einer **Stickstoff-Düngung** haben die Versuche ergeben, dass bei einer Düngung auf Parcelle IV von 10 Kilo Stickstoff auf 1 Hektar eine Ertragserhöhung von 164 Mk. 92 Pfg. bewirkt wurde und unter Berücksichtigung der Kosten dieser Stickstoff-Düngung eine Rentabilität von 499 % resultirt.

Für Parcelle VI ergiebt sich durch die Stickstoff-Düngung ein Mehrertrag von 147 Mk. 28 Pfg. und eine Rentabilität von 464 %.

Der Verf. resumirt seine Betrachtungen über die obige Frage in folgenden Sätzen:

1) Die Rentabilität einer Kalidüngung kann nur durch vergleichende Düngungsversuche constatirt werden und sind diese Resultate solcher Versuche nur für diejenigen Vegetationsverhältnisse maassgebend, unter welchen sie gewonnen wurden.

   Werthvolle Anhaltspunkte zur Beurtheilung der Kalidüngungsfrage gewähren ausserdem die Resultate chemischer und mineralogischen Bodenuntersuchungen, sowie die Ergebnisse einer statistischen Berechnung.

2) Bei der Aufstellung eines die Lösung der Kalidüngungsfrage bezweckenden Versuchs-Plans sind folgende Momente zu berücksichtigen:

   a) Verwendet man zu den Düngungsversuchen die billigen und unreinen Kalisalze, d. h. Mischungen von Kali-, Natron- u. Magnesia-Salzen, so ist aus der Wirkung dieser Salze nicht zu erkennen, ob und in wie weit ein **bestimmter Bestandtheil** des Salzes Theil an der Wirkung hat; über die etwaige Wirksamkeit des Kalis kann ein solcher Versuch daher keinen Aufschluss geben. Will man das **Kalibedürfniss** des Bodens erforschen, so muss man ein möglichst **reines Kalisalz** zum Versuche verwenden.

   b) Das Kalibedürfniss des Bodens zeigt sich in den allermeisten Fällen nicht bei einer ausschliesslichen Düngung mit Kali, sondern erst bei gleichzeitiger Düngung mit **Phosphorsäure** oder mit **Phosphorsäure u. Stickstoff**, weil eben in den seltensten Fällen das Kali derjenige Nährstoff ist, der sich in relativ geringster Menge den Pflanzen zur Aufnahme darbietet.

   c) Die Resultate der Kali-Düngungsversuche dürfen nicht nur nach der Grösse des Mehrertrags, sondern sie müssen auch nach der **Qualität** der (Producte namentlich ist der Gehalt und die Haltbarkeit der Wurzelgewächse zu berücksichtigen) beurtheilt werden.

3) Von dem Gebrauch des schwefelsauren Kali's für Düngungszweck ist, sofern es sich um Herbstdüngung handelt, entschieden abzurathen, da das Chlorkalium demselben in der Wirkung mindestens gleich steht, des Preis des letzteren Salzes aber kaum halb so hoch ist, als der Preis des schwefelsauren Kalis.

4) Bezweckt man mit der Anwendung ein Stassfurter Salzes hauptsächlich eine Kali-Düngung, so empfiehlt sich der Gebrauch des reinen (sogen. 5fach concentrirten) Chlorkaliums am meisten, weil man in diesem Salze das Kali am billigsten kauft.

Bezweckt man dagegen neben einer mässigen Vermehrung des Kalis im Boden zugleich eine weitgehende Vertheilung desselben, eine Düngung tieferer Bodenschichten, einen schnelleren Umsatz des im Boden ursprünglic vorhandenen oder aus früheren Düngungen angesammelten Kalivorrathes, so empfiehlt sich der Gebrauch des Leopoldhaller Kainits als des billigsten der unreinen Kalisalze.

5) Eine Düngung mit Kainit oder anderen an Chlornatrium und Chlormagnesium reichen Stassfurter Salzen geschieht am besten mehrerc Monate vor der Einsaat, damit das in ihnen enthaltene Chlor Zeit gewinne in tiefere Bodenschichten zu sickern und dadurch unschädlich zu werden.

Weniger Vorsicht ist bei der Anwendung von reinem Chlorkalium erforderlich,[2]) doch ist es rathsam, auch dieses Salz womöglich einige Wochen vor der Einsaat unterzubringen, damit jede durch eine locale Anhäufung der Salzbestandtheile zu verursachende directe oder indirecte Benachtheiligung seiner Wirkung verhütet werde.

Versuche über die Anwendung von Rohkainit u. Rohcarnallit als Kalidünger.

Fittbogen[3]) hat eine Reihe von Düngungs- und Culturversuchen, welche früher Hellriegel schon geplant hatte, in der Absicht unternommen, um einen Beitrag zu der Frage zu liefern, ob die rohen Kalisalze, insbesondere Rohkainit und Rohcarnallit, in gleichem Maasse für Düngungszwecke geeignet seien, wie die geringhaltigen Fabriksalze von 9—12 % Kaligehält? oder ob die rohen Kali-Abraumsalze Verbindungen enthalten, welche eine nachtheilige Wirkung auf die Vegetation ausüben? Die Versuche des Verf. waren einerseits Feld-, andererseits Topfversuche und sollten sich nur auf die Quantitäten der Erträge beziehen.

1) Die Feldversuche

erstreckten sich auf Wiesen, Zuckerrüben und gelbe Lupinen. Die Wiese befindet sich seit einer Reihe von Jahren in gutem Cultur-

[1]) Hierzu bemerken wir, dass es sich empfiehlt mit einer Kalisalz-Düngung stets eine Kalk-Düngung zu vereinigen, welche erfahrungsmässig das Kali zur besseren Wirkung- (namentlich bei Wurzel und Knollengewächsen) gelangen lässt und nachtheilige Einflüsse der blosen Kalisalz-Düngung auf den meisten Bodenarten aufzuheben im Stande ist. (Der Ref.)

[2]) Nur bei Zuckerrüben und Kartoffeln scheint es erforderlich zu sein das Chlorkalium schon im Herbst unterzubringen, um durch ein Fernhalten des Chlors eine bessere Qualität der Erträge zu erzielen.

[3]) Landw. Jahrbücher 1876. Bd. V. S. 797.

zustande und lieferte in der Regel drei Schnitte. Jauche war in den Vorjahren öfter auf die Wiese gefahren worden; eine Düngung mit Kalisalzen hatte jedoch niemals stattgefunden

Die zum Anbau der Zuckerrüben benutzte Fläche war ertragsfähig für Gerste und Weizen. Die Tiefe der Beackerung betrug 22 Centimeter.

Die Lupinen wurden auf einem hochgelegenen, fast reinen Sandboden ausgesäet, welcher in der Ackerkrume nur sehr wenig abschlämmbare Theile enthielt.

Der Boden war ebenfalls in guter Cultur und in nicht zu trockenen Jahren auch für Hafer geeignet.

Die verschiedenen Versuche wurden auf 57 Parcellen ausgeführt, wovon jede gedüngte Parcelle 2,5 Ares gross war, während die ungedüngte Parcelle, welche durch die Mitte der gedüngten Parcellen gelegt wurde, 5 Ar gross war.

Die Versuche wurden mit Kalisalzen durchgeführt, welche die in nachstehender Tabelle ersichtliche chemische Zusammensetzung hatten:

| 100 Gewichtstheile frisches Düngesalz enthielten: | Fabriksalz | Rohkainit | Rohcarnallit |
|---|---|---|---|
| Kali | 20,63 | 12,09 | 11,16 |
| Natron | 14,27 | 20,27 | 10,24 |
| Kalk | 1,22 | 0,93 | 0,32 |
| Magnesia | 5,52 | 6,18 | 12,85 |
| Eisenoxyd | 0,68 | 0,12 | 0,06 |
| Schwefelsäure | 10,71 | 20,61 | 4,89 |
| Chlor | 34,89 | 26,00 | 37,74 |
| Kohlensäure | 0,25 | — | — |
| Chemisch gebund. Wasser | 0,72 | 7,41 | 26,59 |
| Hygroscopisches Wasser | 10,70 | 11,65 | 5,21 |
| Sand | 2,12 | 0,45 | 0,15 |
| Summa | 108,41 | 105,71 | 109,21 |
| ab Sauerstoff für Chlor | 7,87 | 5,87 | 8,52 |
| | 100,54 | 99,84 | 100,69 |

Der Verfasser glaubt im Verlaufe seiner Abhandlung einen Grund, welcher gegen die Verwendung von Rohkainit und den rohen Abraumsalzen als Düngersalze geltend gemacht worden ist, darin zu finden, dass von verschiedenen Seiten behauptet worden ist: das Chlormagnesium der rohen Abraumsalze sei auf die Vegetation von schädlicher Wirkung. Obgleich nun, wie der Verf. sagt, ein durch unbestreitbare Thatsachen

erhärteter Beweis für diese Behauptung noch von keiner Seite gebracht worden ist [1]), so hat der Verf. doch bei Anstellung der Versuche berücksichtigt, dass man diese behauptete schädliche Wirkung des Chlormagnesiums durch Zugabe von gelöschtem Kalk ausschliessen kann. Den angewendeten Kalisalzen wurde daher in der Hälfte der Fälle gelöschter Kalk zugesetzt.

Es wurde ferner in Berücksichtigung gezogen, dass die Kalisalze erfahrungsmässig ungleich wirken können, je nachdem sie im Herbst resp. Winter oder im Frühjahr aufgebracht worden und endlich wurde auch bei Aufstellung des Versuchsplans berücksichtigt, dass bei Mangel an Phosphorsäure und Stickstoffnahrung im Boden die einseitige Zufuhr von Kali ohne jede Wirkung bleiben konnte. Mit Rücksicht auf diese Umstände erhielten daher die einzelnen Parcellen die folgenden Düngungen zu den unten angegebenen Zeiten:

Parc. I. u. IX. 10 Kilo Rohkainit,
„ II. „ X. 10 „ „ u. 10 Kilo gelöschten Kalk,
„ III. „ XI. 10 „ Fabriksalz,
„ IV. „ XII. 10 „ „ u. 10 Kilo gelöschten Kalk,
„ V. „ XIII. 10 „ Rohkainit + 5 Kilo Ammonsuperphosphat (9,8 % lösl. Phosphorsäure u. 10,19 % Stickstoff),
„ VI. „ XIV. 10 Kilo Rohkainit + 5 Kilo Ammonsuperphosphat + 5 Kilo gelöschten Kalk,
„ VII. „ XV. 10 „ Fabriksalz + 5 Kilo Ammonsuperphosphat,
„ VIII. „ XVI. 10 „ „ + 5 „ „ + 5 Kilo gelöschten Kalk.

Die Parcellen I. bis VIII. erhielten ihre Düngung in der Zeit vom 16. bis 26. Januar; IX. bis XVI. wurden vom 20. bis 23. April gedüngt. Die Wiese bekam Kopfdüngung, auf den Zuckerrüben- und Lupinenparcellen wurden die Düngmittel tief eingeeggt.

Im Anschluss an diese Versuche wurden bei Zuckerrüben- und Lupinen noch 4 ebenfalls je 2,5 Ar grosse Parcellen am 20. und 21. April mit Rohcarnallit gedüngt und zwar erhielt:

Parc. XVII. 5 Kilo Rohcarnallit
„ XVIII. 10 „ „
„ XIX. 10 „ „ + 5 Kilo gelöschten Kalk
„ XX. 15 „ „

Der Verf. giebt nun in einer grossen Tabelle die Ernteresultate, auf welche wir an dem oben angeführten Orte verweisen, und zieht die nachstehenden Schlussfolgerungen:

1) Ein schädlicher Einfluss des in den Kalidüngern enthaltenen Chlormagnesiums konnte auf keiner der 56

[1]) In dieser Beziehung vergleiche man aber doch vor Allem in der Arbeit von W. Wolf, das über die Wirkung der Magnesiasalze überhaupt Gesagte. Siehe „Landw. Versuchsstationen" Bd. VI. 1864. Seite 214, 218 u. 227, sowie Bd. VII. 1865. Anmerkg. S. 202. Der Ref.

gedüngten Versuchsparcellen beobachtet werden. Im Zusammenhang damit steht die Wahrnehmung, dass der Zusatz von Kalk eben so oft eine günstige wie eine ungünstige Wirkung geäussert hat und dass derselbe also voraussichtlich ohne Wirkung gewesen ist.

2) Durch die Düngung mit Kalisalzen wurden auf den Versuchsflächen, auch ohne gleichzeitige Beigabe von Phosphorsäure und Stickstoff die Quantität der Erträge ohne Ausnahme gesteigert und zwar gab sich in dieser Beziehung kein Unterschied zwischen dem Rohkainit und dem Fabriksalz zu erkennen, trotzdem das letztere weit reicher an Kali war. Der Rohcarnallit bleibt in seiner Wirkung bei Zuckerrüben hinter diesen beiden Salzgemischen zurück; während er bei Lupinen sich denselben wenigstens gleichstellte.

3) Bei Zuckerrüben erwies sich in der Mehrzahl der Fälle die Frühjahrsdüngung günstig. Bei Lupinen gab die Winterdüngung günstigere Erträge.

Auf Wiesen lieferte die letztere eine bessere Heuernte, wurde aber bezüglich des zweiten Schnitts im Allgemeinen von der Frühjahrsdüngung übertroffen.

2) Bei den

Topfversuchen

diente als indifferentes Bodenmaterial der aus den Hellriegel'schen Vegetationsversuchen bekannte, geglühte und geschlämmte Quarzsand, von welchem in jedes Vegetationsgefäss 4 Kilo gefüllt wurden.

Die Pflanzennährstoffe Kalk, Stickstoff und Phosphorsäure wurden in der einen Versuchsreihe in Form von 20 Grm. kohlensaurem Kalk, 2 Grm. salpetersaurem Kalk, 5,5 Grm. dreibasischer Phosphorsäure, in der zweiten Versuchsreihe in Form von 9 Grm. dreibasisch-phosphorsaurem Kalk und 2 Grm. salpetersaurem Kalk pro Topf verabreicht.

Als Quelle für Kali, Magnesia, Chlor, Schwefelsäure diente bei je 2 Töpfen jeder Reihe ein Zusatz von 2 Grm. Kainit, bei den andern beiden Töpfen eine Beigabe von 2 Grm. Fabriksalz.

Als Versuchspflanzen dienten kleine Gerste, Buchweizen, Sommerrübsen und Erbsen. Die Erbsen erhielten die doppelte Menge von Kainit, resp. Fabriksalz.

Diese Nährstoffmischungen, speciell die der ersten Reihe, waren von vornherein für die Gerste im höchsten Grade zuträglich; während dagegen die übrigen Versuchspflanzen bereits in den ersten Vegetationswochen Unregelmässigkeiten in der Entwickelung erkennen liessen, welche darauf hindeuteten, dass ihnen die Nährstoffmischungen nicht zusagten. Auch die weitere Entwickelung dieser Pflanzen war eine unvollkommene, sodass die Versuche mit Erbsen, Sommerrübsen und Buchweizen im Allgemeinen als

missglückt zu bezeichnen sind; der Verf. ermittelte aber trotzdem die Erntegewichte dieser Pflanzen, weil sich hierbei vielleicht doch ein Unterschied in der Wirkung des Kainits und des Fabriksalzes herausstellen konnte und stellte alle Resultate ebenfalls in eine Tabelle zusammen.

Aus diesen Resultaten lässt sich erkennen, dass:

1) Die producirten Trockensubstanzen der Gerste, besonders in der ersten Versuchsreihe, die höchsten Erträge erreichen, welche in dem gleichen Bodenmedien mit Nährstoffmischungen aus reinen Salzen nur wenige Male erzielt wurden.

2) Es ist ferner ersichtlich, dass der Kainit in gleichem Maasse wie das Fabriksalz sich geeignet erwies, zur Versorgung der Gerstenpflanze mit einem Theil ihrer Nährstoffe. Auch die Ernteresultate der übrigen Versuchspflanzen berechtigen in keiner Weise zu dem Schluss, dass der Kainit vor dem Fabriksalz eine schädliche Wirkung ausgeübt hat.

Das Hauptergebniss der vorstehend auszüglich mitgetheilten Feld- und Topfversuche kann man in folgendem Satz zusammenfassen:

Dass ein specifischer Unterschied in der Wirkung der rohen Natursalze und der geringhaltigen Fabriksalze nicht besteht, und dass die ersteren deshalb sich überall da anwenden lassen, wo man den letzteren den Vorzug geben zu müssen glaubte.

Einfluss einer Düngung mit Superphosphat auf Qualität und Quantität des Heuertrages.

J. König[1]) hat von Rieselwiesen der Boker-Haide in Westfalen, welche seit mehreren Jahren mit grossem Erfolge mit Superphosphaten (theils mit geringem, theils ohne Stickstoffgehalt) gedüngt werden, durch chemische Analyse die Qualität des gedüngten Grases gegenüber dem ungedüngten festgestellt.

Nach Verf. Analyse charakterisirt sich der Boden jener Rieselwiesen als ein geringhaltiger Sandboden, welcher seine Fruchtbarkeit hauptsächlich dem Rieselwasser verdankt; derselbe ist verhältnissmässig reich an Stickstoff (0,2 %), herrührend von absterbenden Pflanzenwurzeln, welche sich in reichlicher Menge in dem Boden finden.

Ueber die Menge des Superphosphats, welche auf den Parzellen pro Hectare zur Verwendung kam, ist nichts Genaues angegeben; es ist nur gesagt, dass als die am zweckmässigsten zu verwendende Menge für die dortigen Verhältnisse 32—36 Kilo lösliche Phosphorsäure pro Hectar sich empfiehlt und dass die Düngungskosten pro Morgen 9 Mark betragen.

Die Qualität sowohl, als auch die Quantität der Ernten von den gedüngten und ungedüngten Flächen, unterschieden sich wesentlich von einander, worüber nachstehende Tabelle Aufschluss giebt:

[1] Landw. Zeitg. für Westfalen u. Lippe. 1875. S. 265.

| | I. Ungedüngt In 15 Ctr. Heu (Ernte pro preuss. Morgen) Kilo | II. Gedüngt In 22 Ctr. Heu (Ernte pro preuss. Morgen) Kilo | Mehr geerntet bei II gedüngt: (pro preuss. Morgen) Kilo |
|---|---|---|---|
| Proteïn . . . . . . | 67,43 | 107,80 | 40,37 |
| Fett (Aetherextract) . . . | 20,55 | 26,07 | 5,52 |
| Stickstofffreie Extract-Stoffe | 338,85 | 472,23 | 133,38 |
| Holzfaser . . . . . . | 171,90 | 257,62 | 85,72 |
| Mineralstoffe . . . . . | 46,27 | 82,28 | 36,01 |
| Darin | | | |
| Kali . . . . . . . | 12,629 | 15,732 | 3,103 |
| Kalk . . . . . . . | 5,899 | 17,319 | 11,420 |
| Phosphorsäure . . . | 1,787 | 8,055 | 6,268 |
| In Wasser löslich: | | | |
| Proteïn . . . . . | 10,28 | 24,31 | 14,03 |
| Stickstofffreie Extractstoffe . . . . . | 179,70 | 219,23 | 39,53 |
| Mineralstoffe . . . . | 30,45 | 39,49 | 9,04 |

Wenn man nach E. Wolff den Futtergeldwerth von normalem Wiesenheu pro Centner zu 3 Mark rechnet und darin pro Kilo Proteïn 20, 1 Kilo Fett 25 und 1 Kilo stickstofffreie Extractstoffe 7 Pf. annimmt, so repräsentirt die Mehrernte der gedüngten Fläche pro preuss. Morgen, — das Mehr von Kali und Phosphorsäure ausser Acht gelassen — in runder Summe einen Futtergeldwerth von 19 Mark.

Dieser Futtergeldwerth der Mehrernte wird noch beinahe auf das Doppelte in der Wirklichkeit erhöht, wenn man den Handelspreis des Heues der Rechnung zu Grunde legt, welcher pro Centner nicht 3, sondern in vielen Fällen 4, 5 und 6 Mark beträgt.

Superphosphat für Wiesen.

In derselben Zeitschrift 1875 S. 192 findet sich ein Artikel, in welchem über sehr günstig ausgefallene Versuche mit Superphosphat auf Rieselwiesen von sandigem Boden in der Nähe von Delbrück im Kreise Paderborn berichtet wird. Als beste Zeit zur Aufbringung des Superphosphats hat sich bis jetzt die Zeit zwischen dem ersten und zweiten Schnitt, also Anfang August, bewährt. Durch eine Düngung von 16 bis 18 Pfd. löslicher Phosphorsäure pro Morgen verschwanden die weniger werthvollen Gräser und an ihrer Stelle erschien ein üppiger Wuchs von edlen Gräsern und Kräutern.

Düngungsversuche bei Gerste.

Moschini[1]) hat mit phosphorsäurehaltigen Düngemitteln, welche sich in ihrem Phosphorsäure-Gehalt durch eine grössere oder geringere vorhandene Menge von löslicher Phosphorsäure unterschieden, bei Gerste Versuche angestellt und diese so eingerichtet, dass auf gleichen Flächen von der in Wasser löslichen und der nur in Säure löslichen Phosphorsäure zusammen 95,5 Kilo pro Hectar entfielen. Der Anbau der Gerste (Hordeum distichum mit nackten Körnern) erfolgte gleichzeitig; Versuchsparzelle I erhielt ein Material, was keine in Wasser, wohl aber 18,42 % in Säure lösliche Phosphorsäure enthielt. Dieser Dünger wurde mit den

[1]) Oesterreichisches landw. Wochenblatt. Jahrg. 1875. S. 187.

Gerstenkörnern auf den Boden gestreut und sofort eingescharrt. Versuchsparzelle II erhielt ein Präparat, was 4,60 % in Wasser lösliche Phosphorsäure und 20,7 % in Säure lösliche Phosphorsäure enthielt; während endlich die Parzelle III mit einem Material versehen wurde, welches 17,90 % in Wasser lösliche und 1,04 % in Säure lösliche Phosphorsäure enthielt. Die beiden letzteren Dünger wurden erst als die Pflanzen zum Schossen gelangten auf den Boden gestreut und am Fusse der Pflanzen eingescharrt. (Diese letztere Verfahrungsweise, abweichend von Parzelle I, macht den Versuch weniger exact. D. Ref.)

Die Ernte ergab für die Versuchsparzelle

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I | 1040 Kilo | Körner à | 1853 | Kilo Stroh |
| II | 1250 „ | „ „ | 1826 | „ „ |
| III | 1450 „ | „ „ | 2211 | „ „ |

pro Hectar, woraus sich ergiebt, dass die Ernte um so grösser ausfiel, je reichlicher die Menge von löslicher Phosphorsäure war, welche die angewendeten Düngerpräparate enthielten. Der Verf. giebt noch an, dass auch die Qualität der Körner, welche von der II. und III. Parzelle geerntet wurden, eine bessere war.

Düngungsversuche mit Gerste und Hafer.

P. de Thou hat Versuche über die Wirkung von Guano und schwefelsaur. Ammoniak auf Gerste und Hafer ausgeführt, worüber er[1]) berichtet. Der Verf. glaubt aus seinen Versuchen gefunden zu haben, dass Hülfsdünger bei Sommergetreide mit Vortheil angewendet werden können und dass unter den speciellen Bodenverhältnissen das schwefelsaure Ammoniak vor dem Guano den Vorzug verdiente.

Kali-Düngung bei Zuckerrüben.

Ein Feld, welches in einem Zeitraum von 12 Jahren 11 Mal mit Zuckerrüben bebaut und im Allgemeinen nur 5 Mal mit Stalldünger (140 bis 360 Ctr. pr. Joch) und abwechselnd mit Saturationsschlamm und Spodium-Superphosphat gedüngt worden war, wurde bei wiederholtem Rübenanbau dazu benutzt, um Düngungsversuche mit Stassfurter schwefelsaurer Kali-Magnesia und Spodium-Superphosphat auszuführen. E. Theumert in Freiheitsau, Oesterr.-Schlesien, theilt[2]) folgendes über diese Versuche mit.

Von der ganzen Feldfläche, welche 9 österr. Joch betrug, wurde ein Stück von 1416,6 Quadratklafter Ausmass zu dem Kalidüngungsversuche bestimmt.

Das Versuchsstück wurde im Herbst genügend vorbereitet, im Frühjahr mit 12 Centner Spodium-Superphosphat gleichmässig gedüngt, in 10 Parzellen à 50 Klafter lang und 17 Fuss breit abgetheilt und auf 7 Parzellen Stassfurter Kali-Magnesia in steigenden Quantitäten von 2 bis 8 Centner per Joch ausgestreut und untergebracht.

Die Parzellen 1, 6 und 10 wurden ohne Kali-Dünger belassen.

Am 12. Mai 1874 wurde Quedlinburger Rübensamen mittelst Handarbeit in den Boden gebracht und zu derselben Zeit das mit Kalk gedüngte grössere Feldstück mit Rüben bebaut.

Die betreffenden Resultate sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

---

[1]) Journ. de l'agriculture d. Barral. 1875. S. 173.

[2]) Organ d.Centr.-V. f. Rübenzucker-Industrie i. d. Oesterr.-Ungar. Monarchie. 1875. S. 747.

### Untersuchungs-Resultate.

| | Parc. 1 | Parc. 2 | Parc. 3 | Parc. 4 | Parc. 5 | Parc. 6 | Parc. 7 | Parc. 8 | Parc. 9 | Parc. 10 | Rest der Feldfläche |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Ctr. | Ctr. | Ctr. | Ctr. | Ctr. | Ctr. | Ctr. | Ctr. | Ctr. | Ctr. | |
| Schwefelsaur. Kali-Magnesia, per Joch | 0 | 2 | 3 | 4 | 5 | 0 | 6 | 7 | 8 | 0 | Kalk |
| Rübenernte, per Joch | 192 | 209 | 231 | 217 | 226 | 261 | 268 | 240 | 246 | 206 | 223 |
| Qualität des Rübensaftes 26. September. | | | | | | | | | | | |
| Specif. Gewicht . | 1,05836 | 1,06236 | 1,06198 | 1,06141 | 1,06314 | 1,06133 | 1,06362 | 1,06280 | 1,06241 | 1,06146 | 1,05383 |
| Saccharimeter. . | 14,31 | 15,24 | 15,15 | 15,02 | 15,42 | 15,00 | 15,53 | 15,34 | 15,25 | 15,03 | 14,42 |
| Polarisation . . | 11,6 | 12,3 | 12,7 | 12,5 | 12,8 | 12,4 | 13,0 | 12,7 | 12,3 | 12,1 | 11,3 |
| Differenz . . . | 2,41 | 2,94 | 2,45 | 2,52 | 2,62 | 2,60 | 2,53 | 2,64 | 2,95 | 2,93 | 3,12 |
| Quotient . . . | 81,0 | 80,7 | 83,8 | 83,2 | 83,0 | 82,6 | 83,7 | 82,7 | 80,6 | 80,5 | 78,4 |
| Qualität des Rübensaftes 26. November. | | | | | | | | | | | |
| Specif. Gewicht . | 1,06194 | 1,06574 | 1,06631 | 1,06840 | 1,07362 | 1,07094 | 1,06976 | 1,07011 | 1,07019 | 1,06701 | 1,06025 |
| Saccharimeter. . | 14,91 | 16,02 | 16,15 | 16,63 | 17,82 | 17,21 | 16,94 | 17,02 | 17,04 | 16,31 | 14,75 |
| Polarisation . . | 12,4 | 13,8 | 13,9 | 14,9 | 15,0 | 14,5 | 14,7 | 14,7 | 14,8 | 13,6 | 10,4 |
| Differenz . . . | 2,51 | 2,72 | 2,25 | 2,33 | 2,82 | 2,71 | 2,24 | 2,32 | 2,24 | 2,71 | 4,35 |
| Quotient . . . | 83,1 | 83,1 | 86,0 | 85,9 | 84,1 | 84,2 | 86,7 | 86,3 | 86,8 | 83,3 | 70,5 |

Wir geben vorstehende Zahlen-Resultate mit der Bemerkung, dass es schwer ist, daraus gültige Schlüsse hinsichtlich der Einwirkung der schwefelsauren Kali-Magnesia auf die Quantität und Qualität der Rüben zu ziehen.

Es fällt auf, dass die Rüben der mit Superphosphat gedüngten Parzellen, verglichen mit den Rüben des mit Kalk gedüngten grösseren Feldstücks, von besserer Qualität waren.

Die Werthdifferenz kann zwar in der günstigeren Wirkung der Phosphorsäure seine Begründung finden, allein der Verf. sagt selbst, dass, da das Ausstreuen des Kalidüngers bei windigem Wetter geschah, auch ein Theil des Salzes auf die in der Tabelle als „ungedüngt" angeführten Parzellen gekommen sein konnte.

Bemerkenswerth ist, dass die Rüben des mit Kalk gedüngten grösseren Feldstücks schon bei der Ernte die Merkmale der Trockenfäulniss an sich trugen, welche Verderbniss rasch zunahm und den Nichtzuckergehalt des Saftes wesentlich erhöhte, während die Rüben der 10 Versuchs-Parzellen vollkommen gesund blieben.

Wirkung der Ammoniaksalze bei der Zuckerrübencultur.

P. Lagrange hat schon früher (S. diesen Anhang 1) Versuche über die Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks bei der Zuckerrübencultur gemacht, wobei der Verf. die Erfahrung gewann, dass das schwefelsaure Ammoniak nicht nur den Zuckergehalt der Rübe erhöht, sondern auch den Werth des Fleisches der Rübe zu erhöhen im Stande ist. Durch neuere Versuche [1]) hat der Verf. die Richtigkeit seiner früheren Versuchs-Resultate wiederholter Prüfung unterzogen und dabei festgestellt, dass stets das schwefelsaure Ammoniak ein treffliches Düngemittel für die Rübencultur und besonders gegenüber dem salpetersauren Natron ist, dass es ganz anders wirkt, als gewisse stickstoffhaltige organische Stoffe, unter deren Einwirkung die Rübe mehr Eiweisssubstanzen und weniger Zucker ausscheidet.

Der Verf. fasst seine Ansichten über die Anwendung der Ammoniaksalze zur Rübendüngung nach seinen letzten und früheren Versuchen in folgenden Sätzen zusammen:

1) Das schwefelsaure Ammoniak und die Ammonsalze (mit Ausnahme des Salmiaks) im Allgemeinen sind sehr günstig wirkende Dünger für die Zuckerrüben; sie steigern den Zuckergehalt derselben und geben dem Fleisch der Rübe einen höheren Werth.
2) Der Stickstoff scheint die Zuckerabscheidung in der Rübe zu befördern; doch scheinen die Ammonsalze als die günstigste Form der Stickstoffquelle bevorzugt werden zu müssen.
3) Je reicher die Rübe an Zucker ist, desto mehr Stickstoff enthält sie und je ärmer an Salzen sie ist, desto reicher ist sie an Zucker.
4) Das schwefelsaure Ammoniak scheint leicht durch die Rübe zersetzt zu werden, welche das Ammoniak mit Vorliebe assimilirt; während die Alkalien, die kohlensauren Alkalien und die Erdalkalien der Ackererde die Schwefelsäure nach Massgabe ihrer Entbindung

[1]) Journ. d'agriculture prat. 1875. Bd. 1. S. 584.

neutralisiren in Folge der Thätigkeit bei der Ernährung der Pflanze, welche selbst wirkt, wie ein wirkliches und wunderbares Reagens.

Düngungsversuche mit Zuckerrüben.

Frémy und Déhérain unternahmen in den Jahren 1874 und 1875 Düngungsversuche mit einer Zuckerrübensorte, deren Same aus der Picardie stammte.

Sie benutzten dazu nur eine geringe Menge Bodenmaterial, also kleine Parzellen, legten aber Gewicht auf eine durch und durch gleichartige Mischung der Bodenbestandtheile. Die Verf. unternahmen die Versuche in einem künstlichen Boden aus Sand, Kalk und kalifreiem Thon. In den Bereich ihrer Versuche zogen sie des Vergleichs wegen eine als vorzüglich gleichartig bekannte Erde des Departement der Aisne. Die Bodenarten wurden nach sorgfältiger Mischung in eine Reihe von Tonnen gefüllt und erhielten als Unterlage eine Schicht von Kieselsteinen.

Die Düngemittel, Natronsalpeter, Kalisalpeter, Superphosphat, Chlorkalium, Peruguano, Hornspähne, schwefelsaures Ammoniak etc., wurden für die einzelnen Tonnen bald einzeln, bald gemischt verwendet und gewöhnlich aufgelöst dem Boden einverleibt.

Wir theilen von den Versuchen [1]) die Zusammenstellung der Ergebnisse mit, welche die Verff. aus den beiden Versuchsjahren in Folgendem zusammenfassen:

### Versuchsresultate von 1874.

1) Die Zuckerrüben kann man in einem völlig humusfreien Boden zu einer ganz normalen Entwicklung bringen, wenn man ihnen neben genügenden Wassermengen, Dünger, welcher Stickstoff, Phosphorsäure, Kalk und Kali enthält verabreicht.

2) Auf die Entwicklung der Rüben erscheint die Form des Stickstoffs indifferent. (Man vergleiche damit weiter oben S. 69 die Resultate von Lagrange. D. Ref.).

   Kali- und Natronsalpeter, schwefelsaures Ammoniak und stickstoffhaltige organische Substanzen haben alle eine deutliche Wirkung.

3) Der künstliche Boden, der nur als mechanischer Träger nöthig zu sein scheint, kann bei passendem Dünger bis zu 18 % Zucker in den Rüben hervorbringen.

4) Die Natur des Bodens scheint keinen merklichen Einfluss auf die Entwicklung der Rüben zu haben, es war gleichgültig, ob man reinen Quarz oder Kalk oder ein Gemenge von beiden mit Thon anwandte.

5) Die Beobachtungen dieses Jahres scheinen dafür zu sprechen, dass der Gehalt an Zucker in den Rüben in umgekehrtem Verhältniss steht zum Gehalt an Stickstoff.

---

[1]) Annales agronomiques. I. Bd. 1875, S. 162 u. II. Bd. 1876, S. 161. Aus Agriculturchem. Centralblatt 1876, Heft XII, S. 414.

Schlüsse aus den Resultaten des Jahres 1875.

1) Salzlösungen wirken anders auf die Rüben, wenn die Wurzeln direct eintauchen, als wenn sie, von einem porösen Körper aufgesaugt, mit denselben in Berührung kommen. (Diesen Schluss machen die Verff., weil es ihnen nicht gelungen ist die Rüben in wässerigen Lösungen zu erziehen. Wie aber waren die Lösungen beschaffen? Nobbe ist es ja schon vor 10 Jahren gelungen Rüben in wässerigen Lösungen ihrer Nährstoffe zu erziehen. D. Ref.)
2) Unter ganz gleichen Bedingungen liefern verschiedene Rübenarten verschieden reiche Rüben.
3) Ein Ueberfluss von Stickstoffdünger vermindert den Zuckergehalt; gute Sorten behalten aber so viel Zucker, dass ihre Verarbeitung sehr lohnend bleibt.
4) Starke Stickstoffdüngung erhöht bei der verbesserten Vilmorin den Ertrag und macht ihren Anbau vortheilhaft. Der Ertrag der rothköpfigen weissen Rübe wird auch gesteigert, der Zuckergehalt dabei aber sehr vermindert, sodass ihre Verarbeitung ernstliche Verluste bringen würde.
5) Um auf gegebener Fläche das Maximum an Zucker zu produciren, sodass Fabrikant und Landwirth Vortheil haben, ist vor Allem eine gute Samenwahl unbedingtes Erforderniss.

**Ueber den Einfluss der Düngung von salpeters. Kali auf die Zuckerrüben.**

O. Kohlrausch und F. Strohmer[1]) haben im Anschluss an die im Jahre 1868 von Kohlrausch[2]) zu Prilep in Mähren mit Zuckerrüben ausgeführten Vegetationsversuche weitere Versuche mit Zuckerrüben in Wien vorgenommen, welche darthun sollten ob die für das phosphorsaure und kohlensaure Kali s. Z. gefundenen Ergebnisse sich auch auf das salpetersaure Kali ausdehnen lassen. Die Versuche sind in den Jahren 1874 und 1875 ausgeführt, und die Verff. benutzten, wie schon zu den Versuchen 1868 a. a. O. angegeben, Quarzsand, welchen sie aus dem Donaubett für die zu cultivirenden Rübenpflanzen entnahmen.

Der Sand wurde, bevor er in die zur Aufnahme der Pflanzen bestimmten Gefässe kam, durch 1 Mm. weites Sieb gesiebt und mit Wasser so lange gewaschen, bis sich dasselbe nicht mehr trübte. Von den 8 Gefässen von Eisenblech, welche zur Rübencultur verwendet wurden, bekam jedes 35 Kilo Sand, der dann gleichmässig mit einer Nährstofflösung getränkt wurde, welche alle Bestandtheile der Rübenasche in zur Ernährung der Rüben hinreichender Menge enthielt. Ausserdem erhielten die Gefässe in aufsteigender Menge 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 und 16 Grm. reines salpetersaures Kalium als Düngung.

Das Resultat der Versuche war, dass eine Vermehrung des Zuckergehaltes der Rüben entsprechend der steigenden Düngung mit Salpeter nicht stattgefunden hat, und dass auch betreffs des von der Rübenpflanze

---

[1]) Zeitschr. des Vereins für die Rübenzucker-Industrie d. deutschen Reichs, Bd. XXVI. 1876. S. 349.

[2]) S. diesen Jahresbericht 1870—1872. XIII.—XV. Jahrg. S. 248.

erzeugten Gesammtzuckers sich keine bestimmten Beziehungen zur steigenden Kalisalpeter-Düngung erkennen liessen.

Düngungsversuche mit Zuckerrüben in verschiedenen Bodenarten.

J. Hanamann [1]) berichtet ebenfalls über ausgedehnte Düngungsversuche, welche er im Jahre 1875 auf den Gütern des Fürsten Schwarzenberg in der Nähe von Lobositz ausführte. Der Verf. war durch mehrjährige Beobachtungen zu dem Resultate gelangt, dass Düngungsversuche im Grossen sehr viele Fehlerquellen einschliessen und dass es schwer ist, letztere auszuschliessen und bediente sich daher zur Ausführung seiner Versuche wieder der durch unsere Mittheilungen [2]) schon bekannten Gruben, in welche die zu den Versuchen zu verwendenden Ackererden, gut gemischt, gebracht wurden.

Die sieben Ackererden mit welchen der Verf. experimentirte, seien in Folgendem kurz charakterisirt. Es wurde verwendet:

1) Ein Plänersandsteinboden von Rotschov, ein steinreicher, im trockenen wie im nassen Zustand leicht zu bearbeitender Boden; das Bodenscelet besteht aus sehr porösem Thon.
2) Ein Boden von Kottomierz (Plänermergel); ein lichtgelber, sehr steiniger Boden, mit einem Scelet von dichten kalkarmen Thonerdesilicaten.
3) Ein Diluvial-Boden von Lobositz von lichtgrauer Farbe, etwas zur Krustenbildung geneigt; sonst milder Lehmboden, Weizenboden mit guter Kleefähigkeit.
4) Ein anderer Diluvial-Boden von Ferbenz, ein Lehmboden von lichtbrauner Farbe, zwar bündig, doch unter Wasser sofort erweichend.
5) Ein Boden von Diwitz (Rothliegendes); zur Verkrustung sehr geeignet; erwärmungsfähig, roth, sehr eisenschüssig; Weizenboden mit vorzüglicher Kleefähigkeit.
6) Ein lichtbrauner bündiger Lehmboden (Diluvium) von Ploscha.
7) Ein sehr bündiger, rothbrauner Alluvial-Boden von Malnitz, kalkreich und sehr fruchtbar.

Jede einzelne Bodenart wurde in 8 Gruben gefüllt und dann mit den verschiedenen Düngern versehen.

Das Ernteresultat geben wir in nachstehender Tabelle.

(Siehe Tabelle Seite 75.)

Diesen Ergebnissen sind im Original noch Aufzeichnungen über Witterungsverhältnisse und den Verlauf der Vegetation während der Versuchsdauer beigegeben; sodann sind von dem Verf. ferner einige Rentabilitäts-Berechnungen in Bezug auf die Wirkungen der einzelnen Dünger aufgestellt und am Ende folgende Schlussfolgerungen über die Ergebnisse der Versuche zusammengestellt:

1) Vergleichende Düngungsversuche auf grossen Parzellen haben einen weit geringeren Werth, als Düngungsversuche auf 10 Qudr.-Meter

[1]) Organ des Centralv. f. Rübenzucker-Industrie der österreich-ungarischen Monarchie 1876. S. 373. Agriculturchem. Centralbl. 1876. XII. Heft. S. 420.
[2]) Siehe Jahresbericht 1873/74, S. 80.

| Bodenart No. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ohne Düngung.** | | | | | | | |
| Blätter in Grm. . . . | 6200 | 8530 | 6300 | 6100 | 6400 | 6100 | 6500 |
| Rüben „ „ . . . | 21490 | 24675 | 15020 | 21800 | 15410 | 19280 | 17940 |
| Zucker % . . . . . | 14,19 | 16,45 | 14,46 | 14,95 | 13,63 | 16,05 | 15,50 |
| Nichtzucker % . . . | 3,61 | 3.22 | 3,83 | 3,73 | 4,20 | 3,43 | 3,54 |
| Zucker i. d. Rübe % | 13,48 | 15,65 | 14,12 | 14,20 | 12,95 | 15,25 | 14,73 |
| **100 Grm. Ammoniak.** | | | | | | | |
| Blätter in Grm. . . . | 6400 | 10100 | 7500 | 6500 | 6200 | 7850 | 6300 |
| Rüben „ „ . . . | 25200 | 31860 | 17470 | 21700 | 26860 | 19840 | 19570 |
| Zucker % . . . . . | 14,11 | 16,25 | 14,66 | 14,26 | 14,68 | 15,80 | 14,97 |
| Nichtzucker % . . . | 3,81 | 2,94 | 3,83 | 4,26 | 3,68 | 3,42 | 3.83 |
| Zucker i. d. Rübe % | 13,69 | 15,44 | 13,93 | 13,95 | 13,55 | 15,01 | 14,21 |
| **100 Grm. Kali.** | | | | | | | |
| Blätter in Grm. . . . | 7800 | 9700 | 8000 | 8500 | 7060 | 7960 | 7900 |
| Rüben „ „ . . . | 25580 | 29860 | 14260 | 22960 | 16600 | 18705 | 20400 |
| Zucker % . . . . . | 14,27 | 16,40 | 15,04 | 15,20 | 13,76 | 16,25 | 14,66 |
| Nichtzucker % . . . | 4,02 | 2,78 | 3,36 | 3,87 | 4,47 | 3,14 | 3,93 |
| Zucker i. d. Rübe % | 13,56 | 15,58 | 14,38 | 14,20 | 13,07 | 15.44 | 13,92 |
| **100 Grm. Phosphorsäure.** | | | | | | | |
| Blätter in Grm. . . . | 5000 | 7800 | 7500 | 5700 | 6200 | 7303 | 5700 |
| Rüben „ „ . . . | 23800 | 21500 | 18300 | 24510 | 22940 | 23775 | 19810 |
| Zucker % . . . . . | 14,64 | 15,99 | 14,67 | 15,57 | 14,96 | 16,58 | 15,42 |
| Nichtzucker % . . . | 3,80 | 2,67 | 3,62 | 3,50 | 3,55 | 3,01 | 3,62 |
| Zucker i. d. Rübe % | 13,90 | 15,18 | 13,93 | 14,79 | 14,10 | 15,49 | 14,65 |
| **50 Grm. Phosphorsäure und 50 Grm. Ammoniak.** | | | | | | | |
| Blätter in Grm. . . . | 5800 | 8000 | 8000 | 6200 | 7570 | 7704 | 7800 |
| Rüben „ „ . . . | 23770 | 28720 | 16470 | 29200 | 21120 | 24134 | 23920 |
| Zucker % . . . . . | 15,03 | 16,16 | 14,99 | 15,94 | 14,88 | 16,31 | 15,17 |
| Nichtzucker % . . . | 3,86 | 2,62 | 3,35 | 3,25 | 4,14 | 3,01 | 3,57 |
| Zucker i. d. Rübe % | 14,28 | 15,34 | 14,24 | 15,15 | 14,08 | 15,15 | 14,41 |

kleinen unter einander in ihrer Bodenbeschaffenheit gleich gemachten Parzellen.

2) Die steinreichsten Böden von Kottomierz und Rotschov, wo Stein auf Stein liegt und von denen man glauben möchte, eine Rübe könne in diesen unzähligen Gesteinstrümmern gar nicht recht gedeihen, gaben ungleich höhere Erträge, als der wegen seiner Fruchtbarkeit hochgeschätzte Malnitzer Teichboden oder das Rothliegende von Diwitz und zeigen, was bei gleicher Höhe der Ackerkrume ein scheinbar werthloser Boden zu leisten vermag.

3) Den grössten Blatt- und Wurzelertrag, sowie die zuckerreichste Rübe

erntete man von den Kottomierzer Boden. Nach den Werthquotienten der Rübe lassen sich die Böden in folgende absteigende Reihe bringen: Kottomierz, Ploscha, Ferbenz, Lobositz, Malnitz, Rotschov, Diwitz.

4) In dem trockenen Jahre 1875, in welchem der Rübenertrag im Grossen um $^1/_3$ kleiner war, als in normalen Jahren, haben bei gleicher Höhe der Ackerkrume und gleicher Unterlage die höchsten Erträge hervorgebracht: die Böden von Kottomierz, Ferbenz, Rotschov, Ploscha; den niedrigsten Ertrag merkwürdiger Weise die sonst furchtbaren Böden von Lobositz, Diwitz und Malnitz.

5) Die werthvollsten Rüben bringen besonders in trockenen Jahren die Böden des Rothliegenden und des Plänersandsteins von Rotschov; die besten, die Böden des Quadermergels von Kottomierz und des Diluvial-Lehms von Ploscha hervor; weniger gute Rüben erzeugt der Löss von Lobositz und der Malnitzer Teichboden, welcher ein Gemenge ist von Rothliegendem und Plänerkalk.

6) Der thonigste Boden ist der von Malnitz, Ploscha und Diwitz; er trocknete am meisten zusammen, riss nach allen Richtungen auseinander, wodurch die zarten Pflänzchen an ihrer Entwicklung mechanisch gehindert wurden; während die im steinigsten Acker die nöthige Feuchtigkeit für ihre Entwicklung fanden.

7) Die geringe Winterfeuchtigkeit und der demzufolge trockene Untergrund beeinflussten ungünstig das Wachsthum der Rübe.

Auch die Düngung konnte nur in jenen Böden eine bedeutendere Wirkung äussern, die sich feuchter hielten, wie im Kottomierzer und Rotschover Boden; trotzdem war die Wirkung auf beinahe sämmtlichen Kaliparzellen in die Augen fallend, wenn sie sich auch nur vorherrschend in dem üppigen Blätterwuchs äusserte.

8) Eine vermehrte Stickstoffzufuhr hat in den meisten Fällen eine Vermehrung des quantitativen Ertrages auf Kosten der Qualität zur Folge gehabt. Auch die Blattbildung beförderte der Stickstoff.

Der hohe Preis dieses Düngemittels macht aber seine Verwendung nicht rentabel.

9) Einzelne Düngstoffe in grösseren Mengen verabreicht wirken weniger, als kleinere Mengen eines Gemisches aus zwei Pflanzennährstoffen; es zeigte sich abermals, dass die Substanzen nur in gewissen Verhältnissen zu andern zur Wirksamkeit gelangen und einzelne nicht nutzbar werden, wenn andere fehlen.

10) Phosphorsäure und eine Mischung von Phosphorsäure mit Stickstoff haben beinahe in allen Fällen eine Verbesserung der Rübensäfte, eine Steigerung des Zuckergehaltes und des Rübenertrags bewirkt.

11) In jenen Böden, welche die werthloseste Rübe geliefert haben, zeigten sich auch die zugeführten Kalimengen am wenigsten wirksam sei; haben im Allgemeinen die Blattbildung; im Kottomierzer und Rotschover Boden auch die Wurzelentwicklung sehr begünstigt.

12) Am wenigsten rentabel zeigte sich die Ammoniakdüngung; nur auf dem Kottomierzer Boden machte sich die Düngung bezahlt. Kalidüngung rentirte im Kottomierzer-, Rotschover- und Malnitzer-Boden; Phosphorsäure am besten im Lobositzer-, Ferbenzer- und Diwitzer-; Phosphorsäure und Ammoniak am besten im Ferbenzer-, Kottomierzer-, Diwitzer- und Malnitzer-Boden.

13) Nach Phosphatdüngung nahm die Güte der Rübe zu, besonders in den drei Diluvialböden; während die Ammoniakdüngung die Qualität der Säfte nicht verbesserte.

14) Die ganze Kunst des Rübenbaus besteht darin, reife Rüben zu erzielen und dazu hilft ganz entschieden namentlich der leicht assimilirbare Dünger.

15) Wenn es im Allgemeinen richtig ist, dass man vor Mitte und Ende October die Rübenernte nicht beginnen soll, so kommen doch auch Jahre vor, in denen man besser zeitiger beginnt. In vorliegendem Falle zeigte die Rübe gegen Ende September, bei gleichem Gehalt an Nichtzucker, 2 – 4 % Zucker mehr, als Anfangs November. Ebenso verhielt es sich 1874. Die Ursache davon liegt in den abnormen Witterungsverhältnissen dieser beiden Jahre.

Ueber den Einfluss des mineralischen Düngers auf das Keimen der Samen.

Einige im Jahre 1875 über Zuckerrübenbau ausgeführte Versuche mit Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniak haben Vilmorin[1]) die Thatsache kennen gelehrt, dass derartige mineralische Salze, namentlich der Chilisalpeter, eine verzögernde Wirkung auf das Wachsthum der Zuckerrübenpflanzen und auch einen ungünstigen Einfluss auf das Keimen der Samen zeigen. Zur genaueren Prüfung dieses nachtheiligen Einflusses, welchen, wie es scheint, blos die stickstoffhaltigen Mineraldünger auf die Keimung der Rüben ausüben, hat der Verf. Versuche in Töpfen in der Weise angestellt, dass er in dieselben genau gewogene Mengen sowohl von Erde, als auch von Dünger brachte, wobei das Gewicht des letzteren $^1/_2$ bis 5 % von dem der Erde ausmachte. Bei allen Versuchen, namentlich mit Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniak, hat nun der Verf. die obige Thatsache bestätigt gefunden.

Wenn auch, wie der Verf. selbst schon bemerkt, die Menge der angewandten mineralischen Dünger in der Praxis niemals bis 5 % von der zur Ernährung der Pflanze dienenden Erdmenge ausmacht, so könnte doch, da derartige Mineraldünger fast gleichzeitig mit dem Samen ausgestreut werden und somit in unmittelbare Berührung damit kommen können, eine Verlangsammung oder gar Verhinderung des Keimens erfolgen und dann, entgegen dem beabsichtigten Zwecke, das Wachsthum in den ersten Perioden benachtheiligt werden, ein Nachtheil, welcher durch die spätere Wirkung des Düngers kaum wieder ausgeglichen werden dürfte.

---

[1]) Sucrerie indigène 10. No. 13, Organ des Vereins für die Rübenzucker-Industrie in der österreich-ungarischen Monarchie 1876. 4. Heft. S. 219. Aus dem Agriculturchem. Centralbl. 1876. 8. Heft. S. 95.

Düngungsversuch beim Anbau von Kartoffeln.

Der Düngungsversuch[1]), über welchen a. a. O. berichtet wird, sollte den Zweck haben, festzustellen, wie Ammon-Superphosphat, Nitro-Superphosphat, animalischer Dünger, sowie letzterer mit ersterem in Verein auf den Ertrag der Kartoffeln und die Stärkeproduction im Ganzen einzuwirken im Stande sind.

Die Parzellen waren gleich gross, die Bodenverhältnisse sehr gleichmässig, Vorfrucht Raps und Weizen.

Nachstehend verzeichnen wir die Resultate des Versuchs.

| Parz. | Düngung | Ertrag Ctr. | Stärke % | Stärke im Ganzen Ctr. |
|---|---|---|---|---|
| I | gewöhnlicher mittlerer Stalldüngung | 86 | 22,8 | 19,6 |
| II | dieselbe + 1 Ctr. Ammon Superphosphat | 90 | 22,0 | 19,8 |
| III | keine Düngnng . . . . . . . . | 75 | 22,0 | 16,5 |
| IV | 2 Ctr. Ammon-Superphosphat . . . | 95 | 21,0 | 19,9 |
| V | 2 Ctr. Nitro-Superphosphat . . . | 84 | 19,8 | 16,6 |
| VI | ungedüngt . . . . . . . . . . | 77 | 22,0 | 16,9 |

Der Verf. macht aus diesen Versuchsresultaten einige zu weit gehende Folgerungen. Wir müssen uns eines bestimmten Urtheils über die Wirkung der angewandten Dünger enthalten, da uns die Gehalte ders. an Stickstoff und Phosphorsäure unbekannt sind und ausserdem uns bedenklich erscheint, aus einem derartigen Versuch Schlüsse auf die Production der Stärke machen zu wollen.

Anwendung künstlicher Dünger zu Kartoffeln.

M. Wendhausen hat sich in Folge ausgedehnten Kartoffelbaues veranlasst gesehen, die Hälfte der zum Kartoffelbau bestimmten Fläche mit künstlichen Düngern, die andere mit Stallmist zu düngen.

Der Verf. berichtet[2]) darüber, dass besonders mit Rücksicht auf den Kartoffelertrag im Verhältniss zu den Kosten Leopoldshaller Kainit, Polar-Fischguano und Knochensuperphosphat sehr günstig sich gezeigt und sehr zu empfehlen sind. Ganz besonders hatte in einem Versuche der Kainit eine grosse Wirkung.

Wir begnügen uns mit dieser Mittheilung und bemerken, dass die Resultate des Versuchsanstellers natürlich zunächst nur gültig sein können, für die Versuchsflächen auf welchen der Anbau der Kartoffeln erfolgte.

Kartoffelernten bei Stallmistdüngung während 16 Jahren.

Cohn liefert[3]) einen Bericht über Düngungsversuche bei Kartoffeln mit Stallmist, welche von Rittergutsbesitzer Neuhaus auf Selchow bei Berlin während 16 Jahren ausgeführt wurden. Die Versuche beginnen vom Jahre 1860 ab. Bis zu dieser Zeit wurde in Selchow von 1845

[1]) „Der Landwirth" 1875. 11. Bd. No. 93. S. 183. Aus dem Agriculturchem. Centralbl. 1876. Heft I. S. 19.

[2]) Landw. Annalen d. mecklenburg. patriot. Vereins 1876, No. 3, pag. 22.

[3]) Landw. Centralbl. 1876. S. 114.

Morgen Ackerfläche nur $^1/_{20}$ mit Kartoffeln bebaut und der Viehstand war ein geringer. Im Herbst 1860 kam eine Brennerei in Betrieb und der Viehstand wurde auf 100—120 Milchkühe und 500 Schafe gebracht. Bis zum Jahre 1871 wurde der Dünger in gewöhnlicher Weise behandelt und ausgefahren; von da ab wurde er mit $^1/_4$ des Volumens (= etwa $^1/_5$ des Gewichts Torferde im compostirten Dünger) vom Dünger mit Torferde (Torfmoder) compostirt und als compostirter Dünger von 1872 ab zur Verwendung gebracht. In der nachstehenden Tabelle sind Columnen 1—6 von H. Neuhaus angegeben; die Columnen 7—12 sind von dem Berichterstatter nach den mitgetheilten Beobachtungszahlen umgerechnet worden. Die Ansicht des Herrn Neuhaus geht nun dahin, dass in den letzten Versuchsjahren, in welchen die Cultur und Ackerbestellung nach Beendigung der Bauten und Drainage wesentlich besser gewesen sei, doch der Ertrag bei stärkerer Düngung pro Morgen in der Ausnutzung des Düngers nicht gestiegen sei. Es scheint also richtiger zu sein, den vorhandenen Dünger auf einer möglichst grossen Fläche zu vertheilen, um ihn schneller und sicherer umzusetzen.

Seit 1872 sind die Erträge nicht nur wesentlich gestiegen, sondern es ist auch die Fuhre beigeschmischter Torferde gleich einer Fuhre animalischen Düngers ausgenutzt.

Der Verfasser als Berichterstatter glaubt, dass die Ansichten des Versuchsanstellers nicht ganz richtig sind und leitet, indem er alle Verhältnisse als normal annimmt: z. B. dass immer ein und dieselbe Kartoffelsorte gebaut wurde, dass keine besondere störende Ursache, wie Krankheit, Frost, Insecten u. s. w. die Ernteresultate beeinflusst habe, aus den Zahlen-Resultaten der nachstehenden Tabelle folgende Auseinandersetzungen ab:

(Siehe die Tabelle auf Seite 80.)

Es ist nun mit Bestimmtheit anzunehmen, dass der Dünger von 1862 an nicht nur an Quantität sich vermehrt hat, sondern auch in seiner Zusammensetzung werthvoller geworden ist, da die Fütterung mit Schlempe und mit Oelkuchen und anderen an Phosphorsäure und stickstoffreichen Futtermitteln dies im Gefolge gehabt haben wird.

Die Vermehrung des Düngers durch Torferde hat seiner Qualität keinen Eintrag gethan; es erklärt sich dies durch die starke Aufsaugung der Jauche und Absorption des darin sich befindlichen Ammoniaks und Kali's, sowie durch die bessere und gleichartigere Vertheilung der düngenden Bestandtheile in Folge der Compostirung. Das Verfahren der Compostirung des Düngers auf der Miststätte kann daher nicht dringend genug zur Nachahmung empfohlen werden.

Wie aus Columne 9 ersichtlich, ist die Düngung jährlich pro Morgen eine mässige gewesen. Im Durchschnitt betrug sie jährlich pro Morgen ca. 120 Ctr. Die „Ausnutzung“ des Düngers besonders in den Jahren von 1867—1874 erscheint ziemlich gleichmässig. Die Jahre 1861, 1864 u. 1865 haben einen wesentlich höheren Ertrag, sonach auch eine höhere Düngerverwerthung gewährt.

| Jahr | Zu Kartoffeln sind Dünger gefahren worden | Es wurden gedüngt | Geerntet auf der gedüngten Fläche | Geerntet im Durchschnitt pro | Zu 1 Wispel Kartoffeln wurden an Dünger gebraucht | | Auf einen Morgen waren gekommen an Dünger | | 100 Centner Dünger ergaben | Berechneter Ertrag auf den angewandten Dünger nach dem Mittelertrag von 57 Scheffel, pro 100 Centner | Differenz zwischen Columne 5 und 11 | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fuhren à 30 Ctr. | Magdeburger Morgen | Wispel à 24 Schffl. | Morgen Schffl. | in Fuhren | in Ctrn. | in Fuhren | in Ctrn. | Schffl. | | in Schffln. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| 1860 | 541 | 222 | 411 | 44,4 | 1,31 | 39,3 | 2,47 | 73,1 | 60,7 | 41,6 | + 2,8 | |
| 1861 | 723 | 354 | 686 | 46,5 | 1,05 | 31,5 | 2,04 | 61,2 | 76,0 | 34,8 | + 11,7 | |
| 1862 | 1199 | 346 | 890 | 61,7 | 1,35 | 40,5 | 3,47 | 104,1 | 59,2 | 60,3 | + 1,4 | |
| 1863 | 1427 | 428 | 977 | 54,7 | 1,46 | 43,8 | 3,33 | 99,9 | 51,7 | 56,9 | — 2,2 | Sehr trockener Sommer. |
| 1864 | 1320 | 420 | 1227 | 70,1 | 1,07 | 32,1 | 3,14 | 94,2 | 74,4 | 53,6 | + 16,5 | Sommer kalt und meist trocken. |
| 1865 | 1367 | 376 | 1202 | 76,7 | 1,14 | 34,2 | 3,66 | 109,8 | 70,0 | 62,5 | + 14,2 | Trockener Sommer. |
| 1866 | 1558 | 366 | 785 | 51,4 | 1,98 | 59,4 | 4,26 | 127,8 | 40,3 | 72,8 | — 21,4 | Frühjahr sehr kalt, 22—24. Mai 4° Kälte. Juni nass und kalt. |
| 1867 | 1884 | 400 | 1248 | 74,8 | 1,51 | 45,3 | 4,71 | 141,3 | 52,9 | 80,5 | — 5,7 | Nasses Frühjahr. |
| 1868 | 1815 | 506 | 1180 | 55,9 | 1,57 | 57,1 | 3,58 | 107,4 | 52,0 | 61,2 | — 5,3 | Sehr trockenes Frühjahr. Sommer sehr heiss. Bis 18. August keinen Regen, dann nass. |
| 1869 | 1732 | 530 | 1191 | 53,9 | 1,45 | 43,5 | 3,27 | 98,1 | 54,9 | 55,9 | — 2,0 | April und Mai sehr fruchtbar. Juni, Juli heiss, trocken. Herbst nass. |
| 1870 | 2560 | 528 | 1608 | 73,0 | 1,59 | 57,7 | 4,85 | 145,5 | 50,1 | 82,9 | — 9,9 | Juni nass und sehr fruchtbar. Herbst feucht. |
| 1871 | 1835 | 546 | 1201 | 52,7 | 1,52 | 45,6 | 3,36 | 100,8 | 52,2 | 57,4 | — 4,7 | Frühjahr kalt und nass. Sommer kalt und rauh. |
| 1872 | 2462 | 505 | 1807 | 85,8 | 1,36 | 40,8 | 4,87 | 145,1 | 59,1 | 82,7 | + 3,1 | Sehr trockener Sommer. Dürre. Anfang September Regen. |
| 1873 | 2689 | 520 | 1985 | 91,6 | 1,35 | 40,5 | 5,17 | 155,1 | 59,0 | 88,4 | + 3,2 | Fruchtbares Jahr. Genug Feuchtigkeit. |
| 1874 | 2850 | 480 | 1875 | 93,7 | 1,52 | 45,6 | 5,97 | 179,1 | 52,3 | 92,0 | + 1,7 | Vom April bis 20. September kein durchdringender Regen. Dürre. |
| 1875 | 2471 | 470 | 1506 | 76,4 | 1,64 | 49,2 | 5,25 | 157,5 | 48,5 | 79,7 | — 3,3 | Vom 30. April bis 13. Oct. kein durchdringender Regen. Grosse Dürre. |
| | | | | 66,4 Mittel | | | | | 57,0 Mittel | 66,4 Mittel | | |

Eine befriedigende Erklärung darüber giebt der Verfasser nicht.

Der Verfasser glaubt, dass die Witterungseinflüsse, besonders ungünstiges kaltes Frühjahr Mindererträge nach sich ziehen können. Das letztere zeigt namentlich das Versuchsjahr 1866. Die Schwankungen zwischen berechneten und wirklichen Erträgen sind gering und man kann von keiner geringeren Ausnützung des Düngers sprechen. Die Düngerquantitäten, welche pro Jahr auf den Morgen gebracht wurden, sind in den verschiedenen Jahren verschieden gross; der Ertrag aber bezogen auf das Einheitsquantum bleibt fast derselbe. Wenn der Ertrag in den früheren Jahren ein relativ höherer gewesen ist, so rührt dies wohl daher, dass der Boden damals noch einen Ueberschuss seiner Bestandtheile zur Kartoffelbildung herzugeben hatte. Allmählig, nachdem in der Rotation wieder dieselben Feldflächen mit Kartoffeln bestellt worden sind, hat sich ein Zustand hergestellt, der durch die Düngung mit Mist von gut gefütterten Thieren sich im Gleichgewicht erhielt. Der Verfasser glaubt, dass der Gleichgewichtszustand, durch Aufbringung von noch mehr Dünger, sich noch einige Zeit erhalten wird; bezweifelt aber ob in dieser Weise noch grössere Erträge zu erzwingen sein werden. Es ist bekannt, dass die Erträge niemals proportional dem gegebenen Düngerquantum ausfallen, dass nicht eine doppelt so starke Düngung den doppelt so starken Ertrag giebt. Die Erträge können unter sonst gleichbleibenden Verhältnissen, wenn die Düngermengen im geometrischen Verhältniss zunehmen, nur im arithmetischen Verhältniss steigen.

In Betreff des Einflusses der Witterung auf die Erträge, resp. die Düngerverwerthung scheint vor Allem feuchtes mildes Wetter für die erste Zeit der Entwicklung von günstigem Einfluss zu sein.

Der Verfasser sagt am Schlusse: „da der Dünger sehr oft nur als ein Ausgleichungsobject zwischen Ackerbau und Viehzucht angesehen werden muss, so ist es von grösster Wichtigkeit, durch sorgfältig durchgeführte Beobachtungen und Versuche in obiger Richtung, den wirklichen Werth des Düngers als Erzeuger neuer Ackerproducte praktisch festzustellen."

Ueber die Wirkung verschiedener Dünger beim zweijährigen Anbau von Kartoffeln u. Weizen.

Risler [1]) berichtet über Düngerversuche, welche er auf Parzellen von je 50 Quadr.-Meter Flächenraum in Calèves bei Nyon, Canton Vaud in der Schweiz auf einem thonigen aus der Eiszeit stammenden Plateau in den Jahren 1873 und 1874 mit Kartoffeln und Weizen angestellt hat. Die Versuchsparzellen hatten vorher 1871 Korn und 1872 Kartoffeln ohne jede Düngung getragen.

Die mechanische Analyse des Bodens der Versuchsparzellen ergab einen Gehalt von 13,8% Steine, 54,45% Sand und 31,7% Thon. Die beiden letzteren gaben beim Behandeln mit Königswasser folgende Mengen von Bestandtheilen in zwei Proben ab:

[1]) Journ. d'agric. prat. 1875. No. 10. pag. 311 u. 348 ff.

| | a | | b | |
|---|---|---|---|---|
| Phosphorsäure . . | 0,054% | | 0,070% | |
| Kali . . . . . . | 0,164% | | 0,118% | |
| Natron . . . . . | 0,037% | | 0,034% | |
| Kalk . . . . . | 0,380% | | 0,285% | |
| Magnesia . . . . | 0,500% | | 0,137% | |
| Organische Substanz | 1,793% | davon | 9,129% | Stickstoff |
| Unlöslich in Königswasser . . . | 89,7 %. | | | |

Die wasserhaltende Kraft des Versuchsbodens fand der Verf. 42%.

Das Versuchsstück mit Kartoffeln wurde in 11 Parzellen, das mit Getreide in 10 Parcellen von je 50 Quadr.-Mtr. getheilt. Die Düngungen waren für die einzelnen Parzellen bei den Kartoffeln, den Düngungen für Getreide gleich; beim Weizen wurde keine Parzelle mit Stallmist eingerichtet.

Die Düngungen der einzelnen Parzellen waren die folgenden:

No. 1. 0,4 K. Phosphorsäure, in Form von Kalksuperphosphat 2,125 K.

No. 2. 0,4 K. Stickstoff und 1,754 K. Kali, gegeben in Form von 2,9 K. Kalisalpeter.

No. 3. 0,4 K. Stickstoff und 1,754 K. Kali, gegeben in Form von 2,667 K. Natronsalpeter.

No. 4. Ungedüngt.

No. 5. 1,354 K. Kali, in Form von 3,958 K. roher Pottasche.

No. 6. Ungedüngt.

No. 7. 1,354 K. Kali, in Form von Chlorkalium.

No. 8. 0,4 K. Phosphorsäure, in Form von Superphosphat und 1,354 K. Kali in Form von Pottasche, wie bei No. 5.

No. 9. 0,4 K. Stickstoff in Form von 2,028 K. schwefelsaurem Ammoniak.

No. 10. 0,4 K. Stickstoff in Form von schwefelsaurem Ammoniak.
0,4 K. Phosphorsäure, wie bei No. 1.
1,354 K. Kali, wie bei No. 5.

No. 11. Erhielt bei den Kartoffelversuchen 4 Schubkarren voll Stallmist à 80 Kilo, also 320 K. Stallmist, in welchem der Verfasser 0,47% Stickstoff, 0,265% Phosphorsäure und 0,562% Kali rechnet, so dass sich in 320 Kilo Mist 1,516 Kilo Stickstoff, also fast 4 Mal so viel als bei No. 10 ergeben würde. Der grösste Theil dieses Stickstoffs, ist wie bekannt, nicht löslich; neben 8 Grm. Stickstoff in Form von kohlensaurem Ammoniak enthielten die 320 Kilo Mist, da der Dünger stark gegypst worden war, noch unbestimmte Mengen von schwefelsaurem Ammoniak.

Für die Kartoffeln wurden die verschiedenen Dünger am 12. April 1873 und am 17. März 1874 wiederholt aufgebracht und bald darauf mit 10,8 Kilo Kartoffelsaat bestellt.

Die Versuchs-Resultate von 1873 und 1874 sind in den folgenden Tabellen verzeichnet.

1873.

| Parzelle | Angewandter Dünger | Ernte: grosse Knollen Kilo | Ernte: kleine Knollen Kilo | Ernte: Summa Kilo | Mehrertrag in Folge der Düngung Kilo | Werth des Mehrertrags Frcs. | Kosten der Düngung Frcs. | Ueberschuss Frcs. | Verlust Frcs. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Superphosphat . . | 59,5 | 15,0 | 74,5 | 4,75 | 0,24 | 0,40 | — | 0,16 |
| 2 | Kalisalpeter . . | 80,0 | 23,0 | 103,0 | 33,25 | 1,66 | 2,35 | — | 0,69 |
| 3 | Chilisalpeter . . | 67,5 | 14,0 | 81,5 | 11,75 | 0,59 | 1,06 | — | 0,47 |
| 4 | Ungedüngt . . . | 59,5 | 9,0 | 68,5 | — | — | — | — | — |
| 5 | Rohe Pottasche . | 68,5 | 10,5 | 79,0 | 9,25 | 0,46 | 1,26 | — | 0,80 |
| 6 | Ungedüngt . . . | 61,0 | 10,0 | 76,0 | — | — | — | — | — |
| 7 | Chlorkalium . . | 70,0 | 11,0 | 81,0 | 11,25 | 0,56 | 0,94 | — | 0,38 |
| 8 | Superphosphat u. Pottasche . . | 73,5 | 10,5 | 84,0 | 14,25 | 0,71 | 1,66 | — | 0,95 |
| 9 | Schwefels. Ammon | 78,0 | 12,5 | 90,5 | 20,75 | 1,04 | 1,01 | 0,03 | — |
| 10 | Schwefels. Ammon, Pottasche und Superphosphat | 95,0 | 14,0 | 109,0 | 39,25 | 1,96 | 2,67 | — | 0,71 |
| 11 | Stallmist . . . | 87,0 | 16,0 | 103,0 | 33,25 | 1,66 | 3,84 | — | 1,98 |
| | Totalertrag | 799,5 | 145,5 | 945,5 | | | | | |

Versuche von 1874.

| Parzelle | Angewandter Dünger | Ernte: grosse Knollen Kilo | Ernte: kleine Knollen Kilo | Ernte: Summa Kilo | Mehrertrag in Folge der Düngung Kilo | Werth des Mehrertrags Frcs. | Kosten der Düngung Frcs. | Ueberschuss Frcs. | Verlust Frcs. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Superphosphat . | 56,0 | 5,5 | 61,5 | 2,75 | 0,14 | — | — | 0,26 |
| 2 | Kalisalpeter . . | 81,5 | 6,5 | 88,0 | 29,75 | 1,49 | — | — | 0,86 |
| 3 | Natronsalpeter . . | 63,5 | 6,5 | 70,0 | 11,25 | 0,56 | — | — | 0,90 |
| 4 | Ungedüngt . . . | 55,0 | 5,0 | 60,0 | — | — | — | — | — |
| 5 | Rohe Pottasche . | 61,5 | 7,0 | 68,5 | 9,75 | 0,49 | — | — | 0,77 |
| 6 | Ungedüngt . . . | 45,0 | 12,5 | 57,5 | — | — | — | — | — |
| 7 | Chlorkalium . . | 61,0 | 11,0 | 72,0 | 13,25 | 0,66 | — | — | 0,28 |
| 8 | Superphosphat und Pottasche . . | 58,5 | 10,0 | 68,5 | 9,75 | 0,49 | — | — | 1,17 |
| 9 | Schwefels. Ammon | 75,0 | 7,5 | 82,5 | 23,75 | 1,19 | — | 0,18 | — |
| 10 | Schwefels. Ammon, Pottasche u. Superphosphat . | 85,5 | 6,5 | 92,0 | 33,25 | 1,66 | — | — | 1,01 |
| 11 | Stallmist . . . | 77,5 | 5,5 | 83,0 | 24,25 | 1,11 | — | — | 2,73 |
| | Totalertrag der 11 Parzellen . . | 720,0 | 83,5 | 803,5 | | | | | |

Wenn man die Resultate der Versuche in beiden Jahren vergleicht, so ist deren Aehnlichkeit bemerkenswerth.

Der Ertrag im Mittel der beiden ungedüngten Parzelien 4 und 6 war im Jahre 1873 pro 50 Quadr.-Mtr. 69,75 Kilo und im Jahre 1874 58,75 Kilo Kartoffeln.

1 Kilo Stickstoff in Form von schwefelsaurem Ammoniak hat 1873 einen Mehrertrag von 51,85 Kilo und im Jahre 1874 von 59,37 Kilo Kartoffeln bewirkt; während 1 Kilo Stickstoff in Form von Chilisalpeter 1873 nur 29,37 Kilo und 1874 nur 28,12 Kilo Mehrertrag an Kartoffeln ergab.

Der Schluss, welchen hieraus der Verfasser macht, dass die Anwendung des schwefelsauren Ammoniaks für Kartoffeln mehr zu empfehlen wäre, als die Anwendung des Chilisapeters, hat aber jedenfalls nur bedingte Gültigkeit.

Die Versuche haben ferner ergeben, dass der Stickstoff in Form von schwefelsaurem Ammoniak, sich von allen übrigen angewandten Düngern am besten bezahlt gemacht hat.

(Es ist jedoch dabei zu bemerken, dass auch dieser Satz nicht für alle Felder, sondern nur für den chemischen und physikalischen Zustand des benutzten Versuchsfeldes Gültigkeit besitzen kann. D. Ref.)

Nach obigen Versuchen hat der Stalldünger im Vergleich zu Düngermischungen finanziell schlechte Resultate geliefert. Mit einem chemischen Düngergemisch bestehend aus 400 Kilo schwefelsaurem Ammoniak, 400 Kilo Superphosphat und 700 Kilo roher Pottasche kann man zwar bessere Ernten an Kartoffeln mit geringerem Kostenaufwand erzielen, als mit Stalldünger, allein der Einfluss des letzteren auf die nachfolgenden Ernten wird dauernder sein, als die Nachwirkung der chemischen Dünger.

Die Versuche mit Getreide wollte der Verfasser auf zwei Jahre hintereinander mit den obigen Düngermitteln auf denselben Parzellen anstellen. Die Ernte des Jahres 1873 aber ward in Folge Erkrankung des Verfasser's, von seinen Dienern nicht getrennt gewogen, so dass wir hier nur die Resultate des 2. Versuchsjahres, in nachstehender Tabelle verzeichnet, anführen.

(Siehe die Tabelle auf Seite 85.)

Die Düngung ist am 17./18. März 1874 aufgebracht und jede Parzelle mit 12 Kilo besäet worden.

100 Kilo Weizen sind mit 30 Frcs. und 100 Kilo Stroh mit 5 Frcs. gerechnet.

Bei der Durchsicht der Tabelle zeigt sich, dass der Chilisalpeter einen Mehrertrag von 1 Fr. 30 C. pro 50 Quadr.-Mtr., also 260 Fr. p. Hectar ergeben hat.

Der Verfasser vergleicht hier seine Resultate mit denen, welche Lawes und Gilbert in Rathamsted bezüglich der Wirkung des Stickstoffs in Form von Chilisalpeter und schwefelsaurem Ammoniak auf die Production von Körner und Stroh gefunden haben und erklärt die abweichenden Re-

| Parcelle | Angewandte Düngungen | Ernte pro 50 □M. | | Mehrertrag | | Werth des Mehrertrags | Kosten der Düngung | Durch Dünger erzeugter | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Körner | Stroh u. Spreu | Körner | Stroh | | | Ueberschuss | Verlust |
| | Kilo | Kilo | Kilo | Kilo | Kilo | Fr. c. | Fr. c. | Fr. c. | Fr. c. |
| 1 | Superphosphat | 7,061 | 15,689 | —0,642 | + 1,643 | —0,11 | 0,40 | — | 0,51 |
| 2 | Kalisalpeter | 12,865 | 29,235 | +5,162 | +15,189 | +2,30 | 2,35 | — | 0,05 |
| 3 | Chilisalpeter | 13,266 | 28,134 | +5,563 | +14,088 | +2,36 | 1,06 | 1,30 | — |
| 4 | Ungedüngt | 7,957 | 14,243 | — | — | — | — | — | — |
| 5 | Rohe Pottasche | 7,721 | 13,979 | +0,018 | — 0,067 | — | 1,26 | — | 1,32 |
| 6 | Ungedüngt | 7,450 | 13,850 | — | — | — | — | — | — |
| 7 | Chlorkalium | 7,911 | 13,389 | +0,208 | — 0,657 | +0,03 | 0,94 | — | 0,91 |
| 8 | Superphosphat u.. Pottasche | 7,421 | 13,879 | +0,282 | — 0,167 | +0,07 | 1,66 | — | 1,59 |
| 9 | Schwefelsaures Ammon | 11,214 | 22,136 | +3,511 | + 8,090 | +1,45 | 1,01 | 0,44 | — |
| 10 | Superphosphat, schwefels. Ammon u. Pottasche | 10,374 | 23,076 | +2,671 | + 9,030 | +1,25 | 2,67 | — | 1,42 |

sultate, welche er hinsichtlich der Wirkung des Chilisalpeters erhalten hat mit der aussergewöhnlichen Trockenheit des Versuchsjahres.

Der Kalisalpeter würde nach der Meinung des Verfasser's in einem kaliärmeren Boden besser als bei seinen Versuchen gewirkt haben; auch der Gehalt des Bodens an Phosphorsäure hat sich für die Anbauversuche ausreichend bewiesen; dagegen hat sowohl bei den Kartoffeln, als beim Getreide eine Stickstoffzufuhr bemerkenswerthe Erfolge gezeigt.

Düngerversuche zu Schloss Johannisberg a. Rh.

Auf dem Fürstlich von Metternich'schen Gute Johannisberg sind nach einem Plan von George Ville im Jahre 1872 von A. Czéh Düngerversuche begonnen worden, worüber in diesem „Jahresber. von 1873/74, S. 115" berichtet wurde. Im Jahre 1873 haben die 6 gedüngten Parzellen je 200 Pfd. schwefelsaures Ammoniak für Mengfutter, bestehend aus 1/3 Hafer, 1/3 Wicken, 2/9 Erbsen und 1/9 Mais, erhalten; jedoch blieben diese Versuche resultatlos, da im Vegetationsjahr ausnehmend ungünstige Witterung und grosse Trockenheit bis zum Herbst herrschte.

Da die Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks für das Mengfutter nicht wahrzunehmen war, so nahm Czéh [1] an, dass dasselbe im nachfolgendem Jahre für die im Turnus folgende Frucht, Probsteiner Roggen, zur Wirkung gelangen werde und düngte daher nicht im Herbste mit denselben Düngern, wie 1872, sondern erst im Februar des nächsten Jahres.

[1]) Zeitschr. d. Ver. nassauischer Land- u. Forstwirthe 1875. S. 206. Agriculturchem. Centralbl. 1876. Heft 8. S. 172.

Es war aber während des ganzen Herbstes und Winters an dem Korn, keine sichtliche Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks wahrzunehmen und der Verfasser glaubt annehmen zu müssen, dass die für die Fläche zur Düngung verwendete Menge von schwefelsaurem Ammoniak eine zu geringe war. Auf 1 Quadr.-Mtr. Boden kommen nach Rechnung des Verfassers nur 40 Grm. schwefelsaures Ammoniak. (Damit allein ist kaum zu erklären, dass das schwefelsaure Ammoniak keine Wirkung beim Roggen erkennen liess, da ja in der Praxis selten mehr als 600 Pfd. schwefelsaures Ammoniak pro Hectar Verwendung finden und von solchen Mengen auf andern Feldern sichtbare Wirkung namentlich bei Getreide erkennen lassen. Im vorliegenden Falle sind pro Hectar aber 800 Pfd. schwefelsaures Ammoniak verwendet worden. Der Ref.)

Als am 28. Februar 1874 die Düngung der 6 Versuchsparzellen mit den bekannten Düngergemischen (Siehe d. Jahresber. 1873/74 S. 116) erfolgt war, zeigte sich schon nach Verlauf von ca. 4 Wochen die Wirkung der Dünger auf das Korn auf das Schlagendste. Alle Parzellen zeigten gegenüber den umliegenden Feldern ihre Saat von auffallend dunkler Farbe und dichterem Stand, mit Ausnahme der Parzelle II. ohne Stickstoff, wo die Färbung des Korns auffallend heller war; ebenso, aber minder hell war die Farbe auf Parzelle VI.

Indem wir unser Urtheil über den Ausfall der Versuche von 1874 bei Korn zurückhalten, bis von dem gesteckten Plan des ganzen Versuchs (der sich bekanntlich auf 10 Jahre erstrecken soll) noch mehrere Versuchsjahre im Turnus vorüber sind, geben wir nachstehend die Ergebnisse des Versuchsjahres 1874 in folgender Tabelle.

(Siehe die Tabelle auf Seite 87.)

# Anhang.

Zur Vervollständigung und Ergänzung des vorliegenden Berichtes „Die Düngung“ verweisen wir noch nachstehends auf eine Anzahl von Untersuchungen und Abhandlungen über Düngemittel und deren Verwendung, für deren ausführlichere Mittheilung in diesem Berichte wir keine Veranlassung fanden.

Lagrange[1]), Ueber die Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks bei der Zuckerrübencultur.

Naudin, Ch.[2]), Ueber die Wirkung dreier Amarantus-Arten als Dünger für Getreide.

Sestini, Fausto und Misani, D.[3]), Ueber die Anwendung einer Meerespflanze (Seegras) als Dünger in Ligurien in Oberitalien und Analysen der Pflanzen.

[1]) Compt. rend. 1875. 80. S. 631.
[2]) Journ. d'agric. prat. 1875. t. II. S. 374. — Agriculturchem. Centralbl. 1875. S. 304. Landw. Versuchs-Stationen. 1876. p. 4.
[3]) Journ. d'agric. prat. 1875. t. II. S. 389. — Agriculturchem. Centralbl. 1875. S. 307.

| No. der Parzelle | Art der Düngung | Eintritt der Blüthe | Eintritt der Reife | Höhe der Halme Cm. | Totalgewicht der Ernte Kilo | Hiervon | | Gewicht eines Hectoliters Kilo | Verhältniss Körner zu Stroh | Mehrertrag der gedüngten Parzellen | | Ist der Werth der ungedüngten Parzelle = 100, so ist der der gedüngten = |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Körner Kilo | Stroh Kilo | | | Körner | Stroh | |
| I. | Vollständige Düngung . . | 24. Mai | 11. Juli | 115 | 1867 | 363 | 1504 | 70 | 1 : 4,14 | + 121 | + 595 | 162 |
| II. | Ohne Stickstoff . . . . | 28. „ | 11. „ | 98 | 1725 | 341 | 1384 | 70,25 | 1 : 4,05 | + 99 | + 475 | 149 |
| III. | Ohne Phosphorsäure . . . | 24. „ | 11. „ | 110 | 1896 | 358 | 1538 | 70 | 1 : 4,29 | + 116 | + 629 | 164 |
| IV. | Ohne Kali . . . . . . . | 24. „ | 11. „ | 110 | 1755 | 361 | 1394 | 70 | 1 : 3,86 | + 119 | + 485 | 152 |
| V. | Ohne Kalk . . . . . . . | 24. „ | 11. „ | 114 | 1853 | 363 | 1490 | 70 | 1 : 4,26 | + 121 | + 581 | 161 |
| VI. | Blos schwefelsaures Ammoniak | 26. „ | 11. „ | 86 | 1150 | 247 | 903 | 69,5 | 1 : 3,65 | + 5 | — 6 | 99 |
| VII. | Ungedüngt . . . . . . | 28. „ | 7. „ | 86 | 1151 | 242 | 909 | 69,5 | 1 : 3,75 | — | — | 100 |

Breitenlohner[4]), Zuckerrüben - Düngungsversuche und das Kladno-Phosphat.

Heinrich, R.[5]), Die Tarife der agriculturchemischen Versuchs-Stationen für chemische Untersuchungen im Privatinteresse von Landwirthen.

Heidepriem, F.[6]), Honorar-Taxen für Untersuchungen von Düngemittel etc. der Versuchs-Station Cöthen.

Ulex[7]), Honorartaxe für chemische Untersuchungen der Hamburger Handelschemiker.

Petermann, A.[8]), Tarif der belgischen Versuchs-Stationen.

Reinders, G.[9]), Die Zusammensetzung der Kapokkuchen und ihr Fütterungs- und Düngungswerth.

Strohmer, F.[10]), Vergleichende Zusammenstellung der Düngerpreise.

Hartig, J.[11]), Rübenanbau-Versuche. Düngungs-Versuche und deren Resultate auf einem rübenmüden Felde der Gutspachtung Pöttsching.

Wagner, P.[12]), Ueber Fleischdüngemehl und Fischguano.

Kohlrausch, O. und Strohmer, F.[13]), Vegetationsversuche mit Zuckerrüben.

Schoch, F. E.[14]), Ueber eingedickte Melassenschlempe als bestes und bewährtes Mittel gegen die Rübenmüdigkeit des Bodens.

Heidecke[15]), Ein Düngungsversuch mit Rüben.

Vilmorin, H.[16]), Ueber den Einfluss der mineralischen Dünger auf das Keimen der Samen.

Detmer, W.[17]), Ueber die kalireichen Düngemittel.

Stammer, K.[18]), Bericht über die Rothamsteder mehrjährigen Düngungsversuche mit Zuckerrüben.

Cohn, W.[19]), Die Handelsdünger.

Wagner, P.[20]), Ueber die Brauchbarkeit einiger gewerblicher Abfälle für die Düngung.

Thaer[21]), Düngungsversuche auf dem landw. Versuchsfelde zu Giessen mit Weizen und Roggen.

Meyer, A.[22]), Ein beachtenswerthes System der Entfernung der menschlichen Auswurfstoffe.

— — Ueber Düngung mit Guano und Knochenmehl im Herbst und Frühjahr[23]).

— — Die Behandlung des Düngers auf dem Felde[24]).

Schulze, E.[25]), Ueber Wiesendüngung.

Müller, Alex.[26]), Die städtische Spüljauche, ihre Unterbringung und Verwerthung.

---

4) Separat-Abdruck aus der Zeitschrift f. Rübenzucker-Industrie in Oesterreich-Ungarn. 1875. S. 1.

5) Landw. Versuchs-Stationen. 1875. S. 375 u. f.

6) Ebendas. 1875. S. 400.

7) Ebendas. 1875. S. 399.

8) Ebendas. 1876. S. 27.

9) Ebendas. 1876. S. 161.

10) Organ des Centralvereins f. Rübenzucker-Industrie, Oesterreich-Ungarn. 1875. S. 13.

11) Ebendas. 1875. S. 185.

12) Zeitschr. f. d. l. V. des Grossherzogth. Hessen. 1875. S. 357.

13) Zeitschr. d. Vereins für Rübenzucker-Industrie des deutschen Reiches. 1876. Bd. XXVI. S. 849. Nach dem „Organ d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie in der österr.-ungar. Monarchie. 1876. S. 77".

14) Ebendas. 1876. XXVI. Bd. S. 814.

15) Ebendas. 1876. XXVI. Bd. S. 898.

16) Organ des Centralvereins für Rübenzucker-Industrie in der österr.-ungar. Monarchie. 1876. S. 219.

17) Ebendas. 1876. S. 309.

18) Ebendas. 1876. S. 670.

19) Landw. Centralbl. 1875. S. 161.

20) Fühling's landw. Zeitg. 1875. S. 97.

21) Ebendas. 1875. S. 100.

22) Ebendas. 1875. S. 328.

23) Landw. Zeitg. f. Westfalen u. Lippe. 1875. S. 234.

24) Hannoversches Land- u. Forstwirthschaftl. Vereinsblatt. 1876. S. 115.

25) Schweizerische Landwirthsch. Zeitschr. 1875. S. 9.

26) Landw. Centralblatt. 1876. S. 522. Aus d. Journal of the Society of Arts. Vol XXIV. No. 1226. 1876.

Petermann, A.[27]), Die Reinigung der städtischen Schmutzwasser durch den Whitthreadprocess.
Barral, J. A.[28]), Die Düngemittel der Fabrikanten W. aus H. M. Goulding in Irland.
Nessler, J.[29]), Ueber Dünger, welche als Nebenproducte der Leimfabriken und Gerbereien erhalten werden.
Jobst, J.[30]), Ueber den Einfluss stickstoffreicher Düngung auf den Alkaloidgehalt des Mohns.
Janowsky, F. und Pagels[31]), Zuckerrübendüngungsversuche.
Guradze, S.[32]), Kartoffeldüngungsversuche im Jahre 1874.
Roussille, A.[33]), Ueber die Aufnehmbarkeit der fossilen Phosphate und die Gefahr der ausschliesslichen Anwendung stickstoffhaltiger Düngemittel.
Joulie, H.[34]), Der Einfluss der verschiedenen Bestandtheile der Düngemittel (Phosphorsäure, Kali, Natron, Stickstoff in Form von Ammoniak, Salpetersäure und organ. Verbindung) — auf die Entwicklung der Rübe und ihren Zuckerreichthum.
Schäfer, W.[35]), Düngungs-Versuche auf Wiesen.
Wagner, P.[36]), Nessler, J.[37]) und E v. Wolff[38]), Ueber „Dissolved-Mejillones-Guano" und „Extra-Biphosphated-Guano", zwei neue Handelsdünger aus England.
Seydel-Sielinko[39]), Ergebnisse mehrerer Düngungsversuche bei Stoppelroggen und Weizen, mit Guano, Knochenmehl, Blutsuperphosphat und Ammonsuperphosphat.
Bobierre, A. und Leblanc, M.[40]), Untersuchungen über die Verflüchtigung des Stickstoffs im Peruguano.
Menier, P.[41]) und P. Guyot[42]), Ueber die Pulverisirung der Düngemittel.
Déhérain, P.[43]), Rübendüngungsversuche.
Déhérain[44]), Bareau, Maquenne und Monnet, Kartoffeldüngungsversuche.
Déhérain, P. und Frémy[45]), Ueber Düngungsversuche mit Zuckerrüben.
— — Versuche mit verschiedenen künstlichen Düngemitteln, vom landw. Verein zu Tondern in Schleswig-Holstein[46]).
Mach, E.[47]), Einseitige Kalidüngungen, als Mittel gegen die Blutlaus.

---

[27]) Bulletin de la station agricole de Gembloux. No. 11. Aus Agriculturchem. Centralbl. 1875. Heft XI. p. 309.
[28]) Barral, Journ. de l'agricult. 1875. 3. Bd. p. 488.
[29]) Agriculturchem. Centralbl. 1876. II. Heft. p. 89.
[30]) Ebendas. 1876. III. Heft. p. 176.
[31]) Ebendas. 1876. III. Heft. p. 180. Wiener landw. Ztg. 1875. p. 461.
[32]) Der Landwirth. 1875. No. 21. p. 105.
[33]) Compt. rendus. 1876. 82. Bd. pag. 94. Auch Agriculturchem. Centralblatt. 1876. IV. Heft. pag. 254.
[34]) Compt. rend. 1876. Bd. 82. S. 290. Auch Agriculturchem. Centralbl. 1876. Heft IV. S. 256.
[35]) Agriculturchem. Centralbl. 1876. Heft 6. S. 411.
[36]) Zeitschr. f. d. landw. Verein des Grossherzogthums Hessen. 1876. S. 154. A. Agriculturchem. Centralbl. 1876. 7. Heft. S. 10.
[37]) Wochenblatt des landw. Vereins im Grossherzogthum Baden. 1876. S. 141. Auch Agriculturchem. Centralbl. 1876. 7. Heft. S. 12.
[38]) Württembergisches Wochenbl. f. Land- und Forstwissenschaft. 1876. S. 107. Auch Agriculturchem. Centralbl. 1876. 7. Heft. S. 13.
[39]) Landw. Centralbl. f. Posen. 1876. S. 56. Auch Agriculturchem. Centralbl. 1876. Heft 7. S. 77.
[40]) Annales agronomiques. 1875. 1. Bd. S. 308. Auch Agriculturchem. Centralbl. 1876. Heft 8. S. 89.
[41]) Agriculturchem. Centralbl. 1876. Heft X. S. 243.
[42]) Barral, Journ. de l'agriculture. 1875. I. Bd. S. 500.
[43]) Annales agronomiques. 1875. Bd. I. S. 96. (S. auch diesen Jahresbericht. 1875—76. S. 261).
[44]) Annales agronomiques. 1876. Bd. II. S. 95.
[45]) Ebendas. 1875. Bd. I. S. 162 und Bd. II 1876. S. 161.
[46]) Agriculturchem. Centralbl. 1876. Heft VI. S. 464. Landw. Wochenbl. f. Schleswig-Holstein. 1876. No. 9. S. 83.
[47]) Agriculturchem. Centralbl. 1876. Heft VI. S. 465. Landw. Blätter f. Innsbruck. 1875. No. 21. S. 164.

Lawes, J. B. und Gilbert, J. H.[48]), Ueber den Einfluss von Düngerrückständen auf spätere Ernten.

Bruhn[49]), Versuche über die Erträge von mit Bakerguano-Superphosphat und Blutdünger gedüngten Parzellen, gegenüber den ungedüngten.

---

[48]) Annales agronomiques. 1875. Bd. I. S. 16. The Journ. of the royal agricult. Society of England. 1873. Bd. IX. 2. Serie. Agriculturchem. Centralbl. 1876. Heft XII. S. 429.
[49]) Landw. Wochenblatt f. Schleswig-Holstein. 1875. No. 2. S. 12. Auch Centralbl. für Agriculturchemie. 1875. 4. Jahrg. S. 310.

## Literatur.


Frank, A., Stassfurter Kali-Industrie und Kali-Düngmittel. Braunschweig, 1875.

Meyer, Ad. Welche Methoden der Städte-Reinigung sind im Allgemeinen und insonderheit für das Grossherzogthum Baden empfehlenswerth? Carlsruhe. 1875.

•Petermann A. Le phosphate de chaux fossile en Belgique. Brusseles, 1875.

Rümpler, A. •Die käuflichen Düngestoffe, ihre Zusammensetzung, Gewinnung und Anwendung. (Thaer-Bibliothek) 1875. Berlin.

Schumann, C. Anleitung zur Untersuchung der käuflichen Düngemittel und ihrer Rohstoffe. Braunschweig, 1876.

Müller, Alx. u. V. Schweder. Die Spüljauchenrieselung. Kritische Beiträge, betr. die Theorie der Spüljauchenrieselung nach Prof. Dünkelberg (v. A. Müller) und die Spüljauchenrieselung bei Danzig (von V. Schweder). Berlin, 1875.

Otto Helm. Ueber die chemische Beschaffenheit der Kanalflüssigkeit und des Abflusswassers der Danziger-Rieselanlagen. Varrentrapp, Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege. 1875.

Birkli-Ziegler, A. und Hafter, A. Spüljauchenrieselung. Bericht an den Stadtrath von Zürich über den Besuch einer Anzahl Rieselungsanlagen in England und Paris, nebst sachbezüglichen Vorschlägen für Zürich. Zürich, C. Schmidt. 1875. 282 S. nebst Karte.

Will. Haywood, Engineer, Report to the Streets Committee of the honourable the commissioners of the sewers of the city of London on Cap. Liernur's Pneumatic System of Sewerage. London, Charl. Skipper und East, 1876. 84 p.

W. Löbe, die Fortschritte in der Düngerlehre während der letzten 12 Jahre. Breslau. E. Trewendt. 8. 218 S

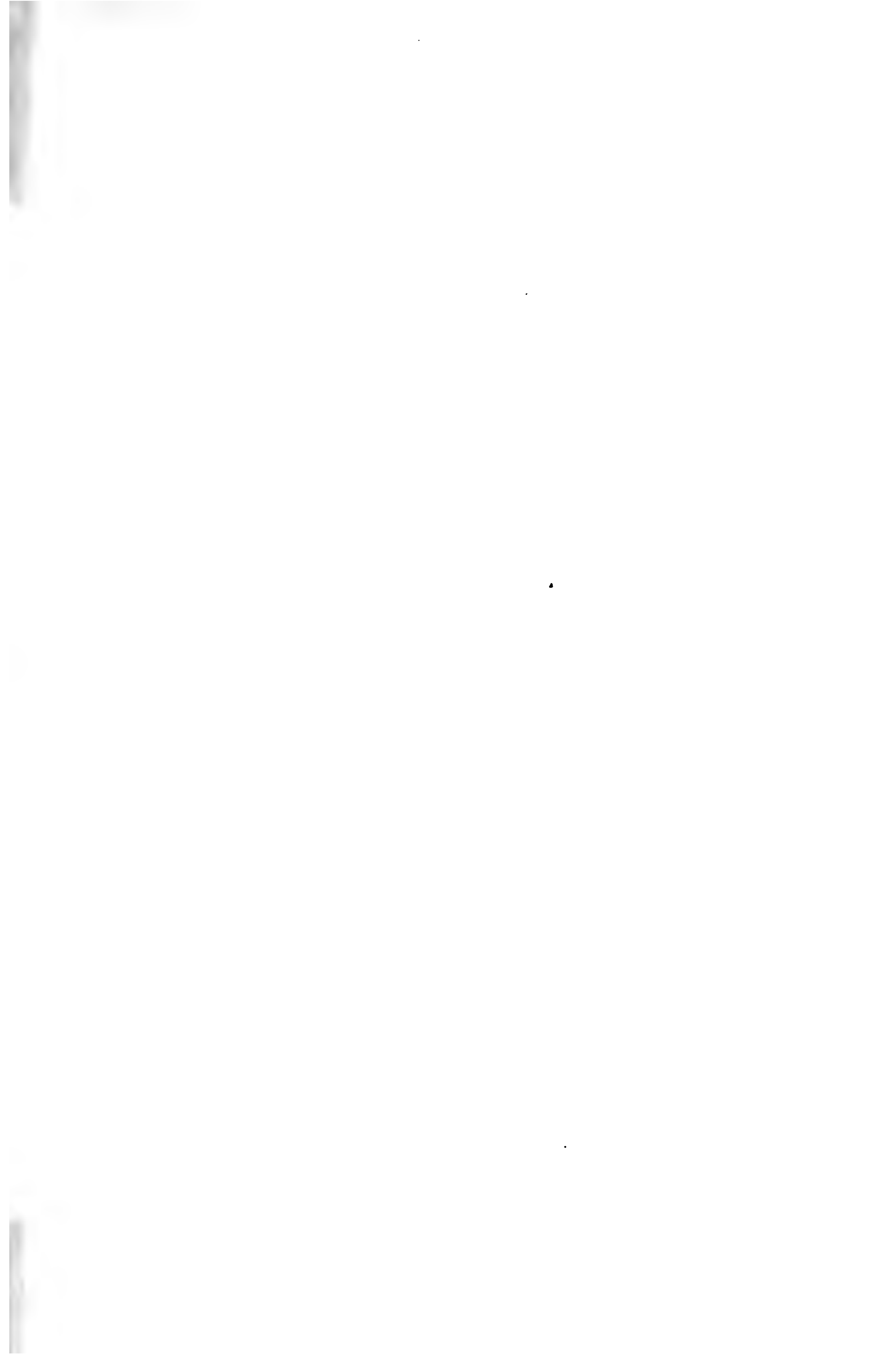
F. Bischof. Die Steinsalzwerke in Stassfurt. Halle b. Pfeffer. 1875.

Memoire sur la pulverisation des engrais. Paris. Gauthier-Villars. 1875. (20 Seiten.)

# Autoren-Register.

4








04
LDPE


CoLibrì


04
LDPE



